

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Anlage 10.3 Schalltechnische Untersuchung auf Basis der AVV Baulärm

Schwerpunkt: 380-kV-Netzverstärkung
Daxlanden-Eichstetten
Baulärm

Standorte: Teilabschnitt A
UW Daxlanden - Grenze Karlsruhe/Freiburg

Berichtsnummer: SHNC2020 - 106 - Rev. 3

Vorhabenträger

TransnetBW GmbH




Pariser Platz
Osloer Straße 15-17
70173 Stuttgart

Bearbeiter



Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13
09111 Chemnitz

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 2 -

Auftrag: Schalltechnische Untersuchung auf Basis der AVV Baulärm

- Untersuchung im Sinne einer abschätzenden Prognose zu Geräuschimmissionen im Ergebnis von Bautätigkeiten an einer 380-kV-Freileitung (Errichtung und Rückbau)

Auftraggeber: TransnetBW GmbH
Pariser Platz
Osloer Straße 15-17
70173 Stuttgart

Auftragnehmer: Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH
Dipl.-Ing. (FH) André Siegemund
Brückenstraße 13
09111 Chemnitz
Tel: +49 371 27195-53 Fax: +49 371 27195-20
Email: siegemund@ib-shn.de

Umfang: 22 Seiten DIN A4 sowie Anhänge




Chemnitz, 2020-04-24



Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Denny Jonies M.Sc.
Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH




Projektingenieur Akustik/Schallschutz:
Dipl.-Ing. (FH) André Siegemund
Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 3 -


| | | |
|----------|--|-----------|
| 0 | Verzeichnisse | |
| 0.1 | <u>Inhaltsverzeichnis</u> | |
| 0 | VERZEICHNISSE..... | 3 |
| 0.1 | Inhaltsverzeichnis..... | 3 |
| 0.2 | Tabellenverzeichnis..... | 4 |
| 1 | ZUSAMMENFASSUNG..... | 5 |
| 2 | ALLGEMEINES..... | 6 |
| 2.1 | Projektbeschreibung und Aufgabe | 6 |
| 2.2 | Vorgehensweise..... | 6 |
| 2.3 | Arbeitsunterlagen | 7 |
| 3 | BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN | 8 |
| 3.1 | Grundsätze und Immissionsrichtwerte..... | 8 |
| 3.2 | Einwirkzeiten und Zeitkorrekturen | 9 |
| 3.3 | Maßnahmen zur Minderung des Baulärms | 9 |
| 3.4 | Methodik..... | 10 |
| 4 | RECHENMODELL..... | 11 |
| 4.1 | Rechenmodell | 11 |
| 4.2 | Darstellungsform | 11 |
| 5 | EMISSIONSBETRACHTUNGEN | 12 |
| 5.1 | Bauabschnitte | 12 |
| 5.2 | Modellsituationen..... | 13 |
| 5.3 | Quellenmodellierung | 13 |
| 6 | IMMISSIONSBETRACHTUNGEN..... | 14 |
| 6.1 | Ergebnisse | 14 |
| 6.2 | Diskussion von Lärminderungsmaßnahmen..... | 15 |
| 6.2.1 | Standortwahl für Baumaschinen | 15 |
| 6.2.2 | Auswahl der Baumaschinen..... | 16 |
| 6.2.3 | Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen | 16 |
| 6.3 | Schallschirme, Kapselungen und Schallschutzzelte | 17 |
| 6.4 | Wirkzeitenbeschränkungen | 17 |
| 6.5 | Fazit..... | 18 |
| 7 | BEURTEILUNG DER IMMISSIONSSITUATION | 19 |
| 7.1 | Übersicht der potentiellen Engstellen | 19 |
| 7.2 | Beurteilung..... | 20 |
| 7.2.1 | Grundlegendes..... | 20 |
| 7.2.2 | Rückbau..... | 20 |
| 7.2.3 | Neubau..... | 21 |
| 7.2.4 | Sonstige Lärmbelastungen..... | 21 |
| 8 | ANHÄNGE..... | 22 |

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 4 -

0.2 Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|---|----|
| TABELLE 1: | ÜBERSICHT DER VERWENDETEN IMMISSIONSRICHTWERTE NACH AVV BAULÄRM | 8 |
| TABELLE 2: | ZEITKORREKTUREN GEMÄß AVV | 9 |
| TABELLE 3: | MINDESTABSTÄNDE DER RICHTWERTEINHALTUNG - OHNE ABSCHIRMUNG | 14 |
| TABELLE 4: | MINDESTABSTÄNDE DER RICHTWERTEINHALTUNG - MIT ABSCHIRMUNG | 15 |
| TABELLE 5: | MINDERUNGSPOTENTIALE DURCH WIRKZEITENBESCHRÄNKUNG | 18 |
| TABELLE 6: | ÜBERSICHT DER BETRACHTETEN ENGSTELLEN | 19 |

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 5 -

1 Zusammenfassung

Die TransnetBW plant eine überregionale Netzverstärkungsmaßnahme an einer bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung zwischen den Umspannwerken (UW) bei Daxlanden (Karlsruhe) und Eichstetten am Kaiserstuhl über rund 120 km. Dabei soll die Bestandsleitung zurückgebaut und durch eine neue 380-kV-Freileitung mit neuen Masten und Leiterseilen ersetzt werden. Diese Arbeiten gehen in der Regel einher mit baulichen Geräuschemissionen.

Als Grundlage weiterer Planungen wurde die Ingenieure SHN GmbH deshalb durch die TransnetBW GmbH mit der Erstellung einer Schallimmissionsprognose und gutachterlicher Beurteilung für den Teilabschnitt A beauftragt.

Mit Hilfe der Untersuchungen wurde ermittelt, in welchem Umfang das Umfeld der erforderlichen Bautätigkeiten durch Lärm im Sinne der AVV Baulärm voraussichtlich belastet wird. Mittels computergestützter Rechenmodelle wurden unter Berücksichtigung von Dämpfungseffekten im Ausbreitungsweg des Schalls die an fiktiven Bezugspunkten ankommenden Immissionen für die lärmintensiven Bautätigkeiten ermittelt.

Für die verschiedenen Bauabschnitte wurden jeweils die erwartbaren Geräuschemissionen vereinfachend in einer Punkt- oder Linienschallquelle kumuliert. Die Erhebung von Wirkpegeln basierte hierbei grundlegend mit Blick auf Referenzanlagen oder die Ausführungen anerkannter Veröffentlichungen.

Im Sinne einer allgemeingültigen Musterbetrachtung wurden in Abhängigkeit von der immissionsseitigen Schutzwürdigkeit sowie der verschiedenen Bauabschnitte schließlich Orientierungswerte für diejenigen Abstände fixiert, ab denen eine Richtwertunterschreitung grundsätzlich als gesichert anzusehen ist. Die Betrachtungen unterscheiden hierbei jeweils in Situationen mit und ohne weiterführende Lärminderungsmaßnahmen. Die Ausbreitungscharakteristik wurde ergänzend in Form von Lärmrasterkarten dargestellt.


Aus fachlicher Sicht werden weiter Hinweise zur Anwendung der AVV Baulärm und deren Kriterien gegeben sowie die Verhältnismäßigkeit von Lärminderungsmaßnahmen im Kontext mit den vorliegenden Bautätigkeiten kritisch bewertet.

In einem weiteren Schritt wurden die Betrachtungen exemplarisch auf verschiedene Engstellen entlang des betrachteten Trassenabschnittes angewandt und die resultierenden Effekte gutachterlich beurteilt.

Es zeigte sich vorliegend, dass das Auftreten einer Richtwertüberschreitung sowie deren Höhe und Dauer maßgeblich vom eigentlichen Verfahren, wie z.B. Tief- oder Flachgründung usw., abhängig ist, welche jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht bekannt sind.

Für die verschiedenen Neu- und Rückbaustandorte wurden die kritischen Immissionssituationen herausgestellt. Hierbei wurde auf die Deutlichkeit der erwartbaren Pegelüberschreitungen sowie die Auftrittshäufigkeit eingegangen. Schließlich wurde das Minderungspotential durch Maßnahmen erörtert.

Für diese kritischen Engstellen erscheint eine spätere vertiefende Prüfung sinnvoll. Diese kann durchgeführt werden, sobald die genaue Baustellenausstattung und Maschinenpositionierung sowie die detaillierten zeitlichen Abläufe bekannt sind. Dabei sind die örtlichen Gegebenheiten, etwaige Lärmvorbelastungen und die Betroffenenanzahl in die Abwägungen einzubeziehen. Es erscheint sinnvoll einen Gutachter in die Baustellenplanung einzubeziehen.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 6 -

2 Allgemeines

2.1 Projektbeschreibung und Aufgabe

Die TransnetBW plant eine überregionale Netzverstärkungsmaßnahme an einer bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung zwischen den Umspannwerken (UW) bei Daxlanden (Karlsruhe) und Eichstetten am Kaiserstuhl über rund 120 km. Dabei soll die Bestandsleitung zurückgebaut und durch eine neue 380-kV-Freileitung mit neuen Masten und Leiterseilen ersetzt werden. Diese Arbeiten gehen in der Regel einher mit baulichen Geräuschemissionen.

Als Grundlage weiterer Planungen wurde die Ingenieure SHN GmbH deshalb durch die TransnetBW GmbH mit der Erstellung einer Schallimmissionsprognose und gutachterlicher Beurteilung für den Teilabschnitt A beauftragt.

2.2 Vorgehensweise

Als Erkenntnisquelle für Prognose und Beurteilung der zu betrachtenden Lärmimmissionen dient die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen - AVV Baulärm).

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose werden die durch die geplanten Baumaßnahmen verursachten Geräusche im Sinne einer Maximalfallbetrachtung musterartig dargestellt. Hierzu werden alle Geräusche gerechnet, die durch die logistischen und technischen Quellen im relevanten Umfang entstehen.

Zur Realisierung der Untersuchungsaufgabe wird vorliegend von einer zentralen Geräuschquelle und deren freien Abstrahlung in den Halbraum ausgegangen. Im Umfeld dieser Quelle werden die resultierenden Immissionen - ggf. unter Berücksichtigung exemplarischer Abschirmmaßnahmen - für die verschiedenen Bautätigkeiten ermittelt und anhand der AVV Baulärm interpretiert.


Der eigentliche Immissionsort befindet sich bei konkreten Immissionssituationen an Gebäuden 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes derjenigen Hausfassade, die der zu bewertenden Baustelle zugewandt ist. Grundlegende Beurteilungsgrundlagen bilden schließlich die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm 3.1.1.

Mit Hilfe eines computergestützten Rechenprogramms (hier: Soundplan 7.4) werden die Verluste des Schalls auf dem Ausbreitungsweg (Transmission) infolge von Abschirmung, Dämpfungen, Abstandsänderungen usw. berücksichtigt, die Tagesgänge (Einwirkzeiteile) der einzelnen Emissionsanteile innerhalb der Quellmodellierung berücksichtigt und die am fiktiven Bezugspunkt eintreffenden Geräusche (Immissionen) entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 berechnet. Lärmrasterkarten geben einen Eindruck von der Ausbreitungscharakteristik im Umfeld der Geräuschquelle.

Hinweis:

Die vorliegenden Ausführungen sind ausschließlich fachlicher Natur bzw. stellen die fachliche Sichtweise des Gutachters dar. Es wird in keinem Fall eine juristische Beratung durchgeführt. Auch sind Ausführungen im vorliegenden Dokument nicht als solche zu verstehen/ zu interpretieren.


Entsprechend ist für die vorliegenden Bewertung und Beurteilung der Ergebnisse zu berücksichtigen, dass diese lediglich die gutachterliche Einschätzung darlegen. Eine abschließende Beurteilung bleibt in jedem Fall der genehmigenden Behörde vorbehalten.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 7 -

2.3 Arbeitsunterlagen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge)
- /2/ Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV)
- /3/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)
- /4/ Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
- /5/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen, 1970
- /6/ DIN ISO 9613 - 2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /7/ DIN 45645 Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschemissionen
- /8/ VDI 2714 Schallausbreitung im Freien
- /9/ DIN 18005 Teil 2 Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- /10/ Ingenieurakustik - Grundlagen, Anwendungen, Verfahren; Henn, Sinambari, Fallen
- /11/ Taschenbuch der Technischen Akustik; Michael Möser
- /12/ Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 247, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, 1998
- /13/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- /14/ Technischer Lärmschutz - Grundlagen und praktische Maßnahmen an Maschinen und in Arbeitsstätten zum Schutz des Menschen vor Lärm und Schwingungen; Werner Schirmer; VDI-Verlag, 1996
- /15/ Dokumentationsmaterial und Informationen (Erläuterungsbericht, Planzeichnungen, Hinweise zum Verfahren usw.); TransnetBW, Cteam Consulting und Anlagenbau GmbH,
- /16/ Referenzwerte aus eigenen oder fremden Messungen an vergleichbaren Anlagen sowie aus anerkannten Veröffentlichungen
- /17/ Soundplan 7.4, Schallausbreitungssoftware, SoundPLAN GmbH

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 8 -

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Grundsätze und Immissionsrichtwerte

Baustellen gelten nach § 3 Abs. 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes BImSchG als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Nach BImSchG wird vom Betreiber gefordert, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.


Grundlage für die Beurteilung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräuschimmissionen von Baustellen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm). Diese gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Nach der AVV Baulärm werden folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft festgesetzt:

TABELLE 1: ÜBERSICHT DER VERWENDETEN IMMISSIONSRICHTWERTE NACH AVV BAULÄRM

| Situationsbeschreibung | Immissionsrichtwert (IRW) [dB(A)] | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| | tags (07:00 bis 20:00 Uhr) | nachts (20:00 bis 07:00 Uhr) |
| gewerbliche und industrielle Anlagen Einstufung entsprechend AVV Baulärm 3.1.1.a) | 70 | 70 |
| vorwiegend gewerbliche Anlagen Einstufung entsprechend AVV Baulärm 3.1.1.b) | 65 | 50 |
| Gewerbliche Anlagen und Wohnnutzungen Einstufung entsprechend AVV Baulärm 3.1.1.c) | 60 | 45 |
| vorwiegend Wohnnutzung Einstufung entsprechend AVV Baulärm 3.1.1.d) | 55 | 40 |
| ausschließliche Wohnnutzung Einstufung entsprechend AVV Baulärm 3.1.1.e) | 50 | 35 |
| Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten Einstufung entsprechend AVV Baulärm 3.1.1.f) | 45 | 35 |

Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen bei der Ermittlung der Schalleistungspegel (sog. Wirkpegel) abgezogen werden.

Nach AVV Baulärm gilt der Immissionsrichtwert als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten (Taktmaximalpegel-Verfahren) um mehr als 20 dB(A) überschritten wird (Geräuschspitzen). Maßnahmen zur Minderung sind während der Bauphase anzuordnen, wenn der messtechnisch ermittelte Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) überschreitet.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 9 -

3.2 Einwirkzeiten und Zeitkorrekturen

Gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV Baulärm ist bei der messtechnischen Ermittlung des Beurteilungspegels unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen die in der folgenden Tabelle angegebene Zeitkorrektur abzuziehen.

TABELLE 2: ZEITKORREKTUREN GEMÄß AVV

| Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von | | Zeitkorrektur |
|--|------------------|---------------|
| 7 Uhr bis 20 Uhr | 20 Uhr bis 7 Uhr | |
| Bis 2,5 h | Bis 2 h | 10 dB(A) |
| über 2,5 h bis 8 h | über 2 h bis 6 h | 5 dB(A) |
| über 8 h | über 6 h | 0 dB(A) |

Für die prognostischen Untersuchungen wird die Zeitkorrektur hingegen konkret ermittelt. Sie basiert auf den Erkenntnissen des Gutachters im Rahmen der Abstimmungen zwischen Vorhabenträger, Planern und versierten ausführenden Unternehmen. Die Berechnung folgt hier folgender Beziehung:

$$L_{WAr} = L_{WA} + 10 \cdot \log(t/T)$$

mit L_{WA} - Schallleistung der betrachteten Quelle

t - Wirkzeit der Geräuschquelle im Tagesverlauf

T - Beurteilungszeit (z.B. AVV Baulärm tags = 13 h)

$L_{WAr, Quelle}$ - Schallleistungspegel der quasistatischen Modellquelle

3.3 Maßnahmen zur Minderung des Baulärms


Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) (sog. Eingriffsschwelle), sollen nach Nummer 4 der AVV Baulärm Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden.

Der Rückgriff hierauf ist im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens jedoch aus fachlicher Sicht nicht angezeigt, da es sich bei diesem Zuschlag wie um einen sogenannten Messabschlag aufgrund verbleibender Unsicherheiten bei der messtechnischen Überprüfung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte handelt (ähnlich wie in der TA Lärm).

4.1 der AVV Baulärm kommen als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Weiterhin ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und mit welcher Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit erhebliche Lärmbelastungen für die Nachbarschaft im Rahmen einer Baumaßnahme auftreten. Darüber hinaus ist die Anzahl der Betroffenen in der Nachbarschaft als Maß für die Betroffenheit ein wesentliches Bewertungskriterium.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 10 -

Die 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV) gilt für Geräte und Maschinen, die nach Artikel 2 der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Verwendung im Freien vorgesehen sind. In Abschnitt 3 der Verordnung wird in § 7 der Betrieb in Wohngebieten geregelt. Demnach dürfen bestimmte Geräte und Maschinen in reinen, allgemeinen und besonderen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten, Sondergebieten (Erholungs-, Kur- und Klinikgebieten, Gebieten für die Fremdenbeherbergung) sowie auf dem Gelände von Krankenhäusern und Pflegeanstalten an Sonn- und Feiertagen ganztägig sowie an Werktagen in der Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr nicht betrieben werden.

Die betroffenen Maschinen sind im Anhang der Verordnung aufgeführt. Bei diesen handelt es sich überwiegend um Baumaschinen (z.B. Kran, Bagger, Rammausrüstung usw.). In § 7 Abs. 2 der 32. BImSchV ist geregelt, dass die nach dem Landesrecht zuständige Behörde im Einzelfall Ausnahmen von den Einschränkungen zulassen kann, wenn dies im öffentlichen Interesse erforderlich ist. Nach § 7 Abs. 3 und § 8 der 32. BImSchV können weitergehende Regelungen der Länder zum Schutz von lärmempfindlicher Nutzung und deren Ausnahmen erfolgen.

Für den Freileitungsbau ist in der Regel von Tätigkeiten innerhalb des Tageszeitraumes auszugehen. Weiterhin ist die deutliche Mehrzahl der Maststandorte außerhalb von Ortslagen und Siedlungsgebieten angesiedelt, so dass die benannten Einschränkungen den hier untersuchten Tätigkeiten grundlegend nicht entgegenstehen.


3.4 Methodik

Die AVV Baulärm [5] bezieht sich auf die messtechnische Ermittlung der Baustellengeräusche an den jeweiligen Immissionsorten. Da mittlerweile in den meisten Fällen bereits vor Beginn der Bauarbeiten sichergestellt werden soll, inwiefern sich die geplanten Baustellentätigkeiten auf immissionsschutzrechtliche Belange auswirken, werden Prognoseberechnungen in Anlehnung an die Vorgaben der AVV Baulärm [5] unter Berücksichtigung der Ausbreitungsberechnungen gemäß DIN ISO 9613-1 [6] durchgeführt.

Die Beurteilungssystematik geht bei der Ermittlung der Schallimmissionen durch Baustellen vom Emissions-Wirkpegel (nach Nr. 6.6 der AVV Baulärm) aus. Der Wirkpegel wird im Sinne einer Messvorschrift aus dem nach Taktmaximalpegel-Verfahren gemessenen, auf ganze Zahlen gerundeten Schallpegel ggf. unter Berücksichtigung eines Lästigkeitszuschlags für deutlich hervortretende Töne (z.B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen) von bis zu 5 dB(A) gebildet. Da die für prognostische Beurteilungen verwendeten Katalogwerte die Impulshaltigkeit in der Regel separat ausweisen, erfolgt vorliegend eine je Bauabschnitt allgemeingültige Bewertung der erwartbaren Impulshaltigkeit, so dass sich der Wirkpegel aus der Summe von Schalleistungspegel und Lästigkeitszuschlag für Impulshaltigkeit ergibt. Hieraus wurden dann schließlich die Immissions-Beurteilungspegel des Baulärms im Umfeld berechnet.

Die Emissionsansätze werden katalogmäßig beispielhaft ermittelt. Hierbei wird auf gutachterliche Erfahrungswerte und konkrete Angaben des Vorhabenträgers zurückgegriffen, um eine praxisnahe Simulation der Geräuschsituationen durchführen zu können. Ausgangspunkt stellt hierbei stets der konkrete Schalleistungspegel des Aggregates bzw. der Tätigkeit dar, welcher entsprechend der tatsächlichen Wirkzeit zeitlich bewertet wird. Für die eingesetzten Maschinen und Baugeräte wird eine Einhaltung des Standes der Technik vorausgesetzt.

Das Vorgehen der verwendeten Ausbreitungsberechnung im rechnergestützten Umfeld „Soundplan 7.4“ folgt grundlegend den Maßgaben der DIN ISO 9613-2 und stellt im Ergebnis schließlich eine Prognoseberechnung dar. Solche Prognoseberechnungen zur Thematik Baulärm im Vorfeld können aufgrund der nicht kalkulierbaren Besonderheiten von Baulärm (Art, genaue örtliche und zeitliche Zuordnung der Geräusche, abweichende Tagesgänge usw.) keine absolut exakten Ergebnisse, sondern nur Näherungen der zu erwartenden Geräuschbelastungen liefern.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 11 -

4 Rechenmodell

4.1 Rechenmodell

Das Rechenmodell wird mittels der Ausbreitungssoftware Soundplan 7.4 entwickelt. Innerhalb des Modells werden die Geländeoberfläche (hier Ebene), die Lage und Emissionseigenschaften der betrachteten Schallquellen sowie die Ausbreitungsbedingungen definiert. Die vorliegenden Bautätigkeiten werden als zentralisierte Punkt- oder Linienschallquelle generiert, in denen die verschiedenen Emissionsanteile pragmatisch zusammengefasst werden.

Bei der angestrebten Ermittlung der Beurteilungspegel in definierten Abständen wird das dreidimensionale Modell mit einem Suchstrahl - vom Immissionsort ausgehend - abgetastet. Die Berechnungen werden vollständig gemäß den Vorgaben und Herangehensweisen der DIN ISO 9613-2 durchgeführt. Beugungskanten finden für Berechnungen mit Abschirmung ihren Einfluss. Folgende Randbedingungen gelten für die Berechnung nach DIN ISO 9613-2:

- Der lokale meteorologische Einfluss wird konservativ mit 0 dB angesetzt. Folglich wird in jedem Fall eine Mitwind-Situation zugrunde gelegt (Windrichtung innerhalb eines Winkels von +/- 45° bezogen auf die Gerade von Quelle zum Aufpunkt, bei Windgeschwindigkeiten zwischen 1 und 5 m/s)
- Für etwaige Abschirmungen durch Wände, Gebäude, Wälle usw. wird von einer einheitlichen und geschlossenen Oberfläche ausgegangen, die eine flächenbezogene Masse von wenigstens 10 kg/m² aufweist.
- Der den Berechnungen zugrunde gelegte Bodeneffekt wird im vorliegenden Fall mit $G = 0,8$ definiert. Es wird also von einer durchmischten Anordnung von absorbierenden und reflektierenden Oberflächen im jeweiligen Ausbreitungsweg ausgegangen, wobei der absorbierende Charakter überwiegt.
- Da eine konkrete Richtwirkung im vorliegenden Fall nicht zugeordnet werden kann, wird von einer gleichmäßigen Abstrahlung der Schallenergien in alle Richtungen ausgegangen.


Um die etwaige Wirkung einer exemplarischen Abschirmungsmaßnahme einzubeziehen, besteht jedes Rechenmodell aus einem Bereich für den die vollständig ungehinderte Ausbreitung gegeben ist und einen weiteren Bereich, für den eine Schallschutzwand mit einer Höhe von bis zu 7 m im Ausbreitungsweg (quellennah) berücksichtigt wird.

4.2 Darstellungsform

Tabellarisch werden Mindestabstände zwischen Aufpunkt und Emissionsschwerpunkt fixiert. Werden diese eingehalten oder überschritten, ist in Abhängigkeit der etwaigen immissionsseitigen Schutzwürdigkeit eine Richtwertunterschreitung einzustufen. Hierbei wird in Bereiche mit und ohne Abschirmmaßnahmen unterschieden.

Zur optischen Charakterisierung der Schallausbreitung werden Lärmrasterkarten für die untersuchten Emissionssituationen erstellt. Die Berechnungen erfolgen dabei mit einem Rastermaß von 5 x 5 m. Die dargestellte Höhe beträgt hierbei stets 5 m - sofern nicht konkret anders angegeben. Diese Immissionshöhe entspricht der Höhe eines Immissionsortes im 1. OG eines Wohngebäudes.

Flächen gleichen Beurteilungspegels werden in den Karten derselben Farbstufe zugeordnet. Die die farbigen Flächen trennenden Linien sind Isoophonen im Sinne gleicher Beurteilungspegel.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

5 Emissionsbetrachtungen

5.1 Bauabschnitte

Die Errichtung bzw. der Rückbau eines Freileitungsmastes kann in mehrere typische Arbeitsschritte unterteilt werden, die aus schalltechnischer Sicht als relevant zu erachten sind. Nachfolgend handelt es sich hierbei lediglich um eine abschätzende Darstellung der verschiedenen Prozesse, da die tatsächliche Bauausführung (Technologie, Anordnung usw.) standortspezifisch stark variiert und an dieser Stelle noch keine detaillierten Vorhersagen getroffen werden können. So kommt es z.B. zu Situationen, für die nur ein Teil der beschriebenen Bauabschnitte in die Praxis umgesetzt wird. Weiterhin zeigen die Betrachtungen Situationen, die als Alternativen zueinander verstanden werden können, wie z.B. die Art und Weise der Gründung. Aus Erkenntnissen der Abstimmungsgespräche können folgende grundlegenden Arbeitsschritte als schalltechnisch signifikant herausgestellt werden:

1) Vorbereitung

Abhängig vom umliegenden Gelände des Errichtungsstandortes sind temporäre Fahrwege (Kieswege, Stahlplattenwege usw.) für Baumaschinen und -Fahrzeuge zu schaffen. Weiterhin müssen Lagerplätze für Baumaterialien umgesetzt werden. Nach Erfordernis sind zudem Gehölze zu beseitigen.

2) Gründungsarbeiten

Die Art und Weise der Gründungsarbeiten ist standortspezifisch und im Rahmen der Vorplanung in der Regel noch nicht bekannt. Grundlage bilden vorgeschaltete Baugrunduntersuchungen. Für Gründungsarbeiten wird in Flachgründung (Baugrube erforderlich) sowie in Tiefgründung unterschieden. Aus schalltechnischer Sicht nehmen die Gründungsarbeiten eine zentrale Rolle im Baugeschehen ein. Für den Freileitungsbau kommen schließlich folgende Gründungsarten zum Einsatz:

1. Flachgründung (Verankerung durch massive Betonfundamente)
 - a. Herstellung einer Baugrube nach Einbringung von Spundbohlen
 - b. Herstellung einer Baugrube mit Abziehen einer Böschung
2. Tiefgründung (Verankerung durch Einbringung von Pfählen)
 - a. Einbringen von Bohrpfählen per Großbohrgerät
 - b. Einbringung von Rammpfählen per Hydraulik-Ramme

3) Montage/ Maststockung


Im Rahmen der Montage werden die Mastkomponenten vormontiert, durch einen Autokran in Position gebracht und händisch montiert. Neben dem Kran sind Handwerkzeuge zur eigentlichen Montage (z.B. Trennschleifer, Hammer) als Geräuschquellen herauszustellen.

4) Verlegen von Seilen und Leitungen

Zunächst werden Kunststoffvorseile verlegt, mit deren Hilfe in einem zweiten Schritt Stahlvorseile und in einem dritten Schritt die eigentlichen Stromkabel angebracht werden. Kunststoffvorseile werden in die obigen, an den Mastarmen befestigten Seilrollen eingelegt. Über die Vorseile werden schließlich die Stromkabel durch motorisierte Winden am Boden nach oben in die Seilrollen gezogen.

5) Rückbau

Der Mastrückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zum Aufbau, wobei lärmintensive Gründungsarbeiten entfallen. Schalltechnisch von Bedeutung ist der etwaig erforderliche Rückbau von Fundamenten per Meisel.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 13 -

5.2 Modellsituationen

Im Rechenmodell erfolgte nun die Untersuchung der typischen Bauphasen im Rahmen einzelner Situationen. Für jede Bauphase (Situation) wurden hierfür die signifikanten Lärmquellen herausgestellt und deren Wirkzeiten in Abstimmungen mit Vorhabenträger und Planern eingestuft. Die detaillierten Inhalt und Ergebnisse dieser Emissionsbetrachtungen sind den entsprechenden Tabellen im Anhang des vorliegenden Dokumentes zu entnehmen.

Gruppe 1 - Baustellenvorbereitung

- Situation 1a - Freischnitt (z.B. Gehölzbeseitigung)
- Situation 1b - leichter Wegebau
- Situation 1c - schwerer Wegebau

Gruppe 2 - Gründungsarbeiten

- Situation 2a - Ein- und Ausbau von Spundbohlen
- Situation 2b - Herstellung und Wiederverfüllen der Baugrube
- Situation 2c - Herstellen eines Betonfundaments
- Situation 2d - Einbringen von Bohrpfählen
- Situation 2e - Einbringen von Rammpfählen

Gruppe 3 - Montagearbeiten

- Situation 3a - Montage und Errichtung des Gittermastes
- Situation 3b - Seilzug

Gruppe 4 - Rückbautätigkeiten

- Situation 4a - Demontage des Gittermastes
- Situation 4b - Zerlegung des Gittermastes
- Situation 4c - Freilegung und Wiederverfüllung des Fundamentbereiches
- Situation 4d - Entfernung des Fundaments


Besonderheiten im Bauablauf

Es kann bedingt durch den Untergrund eine Wasserhaltung erforderlich sein. Der Betrieb von Pumpentechnik kann sich hierbei im Sinne einer „worst-case“ Situation auch in den Nachtzeitraum erstrecken. Gleichzeitig handelt es sich hierbei um Geräuschquellen, für die bei vergleichsweise geringem Aufwand (z.B. Unterbringung im Container) von nicht relevanten Emissionen ausgegangen werden kann.

5.3 Quellenmodellierung

Die bei den einzelnen Situationen summarisch auftretenden Schallemissionen werden für die musterartigen Ausbreitungsberechnungen vereinfachend in einer Punktquelle in einer Höhe von 3 m über Grund zusammengefasst. Ausnahme hiervon bilden die Situationen 2a sowie 2e, da hier die maßgeblichen Emittenten temporär höher gelagert sind. Für Situation 2a wird dahingehend von einer vertikalen Linienschallquelle zwischen 0 m bis 5 m ausgegangen. Für Situation 2e werden Höhen zwischen 0 m bis 14 m berücksichtigt.

Die genaue Positionierung und Ausdehnung einzelner Emissionsquellen ist während einer derartigen Voruntersuchung noch nicht bekannt und variiert zudem im späteren Bauprozess von Standort zu Standort.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 14 -

6 Immissionsbetrachtungen

6.1 Ergebnisse

Die vorliegenden Berechnungsergebnisse dienen in erster Linie der Abschätzung von Beurteilungspegeln, da Dauer, genaue Ausstattung und genaue zeitliche Abläufe in der Regel erst im Vorfeld der tatsächlichen Baumaßnahmen bekannt werden. Durch die vorliegenden Berechnungen werden Größenordnungen aufgezeigt, in welchen die Immissionen voraussichtlich auftreten.


In den nachfolgenden Tabellen sind diejenigen Abstände zum akustischen Zentrum beschrieben, ab denen eine Einhaltung oder Unterschreitung der Immissionsrichtwerte als gesichert angesehen werden kann.

Hierbei wurden parallel Situationen mit und ohne Abschirmmaßnahme untersucht. Zunächst werden die Abstände für eine vollständig ungehinderte Ausbreitungssituation ermittelt und fixiert. In einem zweiten Schritt wird die Wirkung einer exemplarischen abschirmenden Maßnahme aufgezeigt. Diese besteht für die musterartigen Betrachtungen aus einer bis zu 7 m hohen mobilen Schallschutzwand, welche in einer Entfernung von 10 m zum akustischen Zentrum positioniert wird.

Die umfangreichen Einzelpunktberechnungen wurden bis zu einer Entfernung von 750 m zum akustischen Zentrum durchgeführt.

TABELLE 3: MINDESTABSTÄNDE DER RICHTWERTEINHALTUNG - OHNE ABSCHIRMUNG

| Arbeitsvorgang | Abstand [m]/ Einstufung (gemäß AVV Baulärm) | | | | | |
|----------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 3.1.1.a) | 3.1.1.b) | 3.1.1.c) | 3.1.1.d) | 3.1.1.e) | 3.1.1.f) |
| Situation 1a | 50 | 75 | 115 | 175 | 305 | 505 |
| Situation 1b | 30 | 45 | 65 | 100 | 165 | 270 |
| Situation 1c | 40 | 55 | 85 | 135 | 215 | 360 |
| Situation 2a | 145 | 240 | 400 | 660 | > 750 | > 750 |
| Situation 2b | 35 | 55 | 80 | 125 | 200 | 335 |
| Situation 2c | 40 | 60 | 90 | 145 | 235 | 390 |
| Situation 2d | 55 | 85 | 135 | 220 | 360 | 595 |
| Situation 2e | 355 | 585 | > 750 | > 750 | > 750 | > 750 |
| Situation 3a | 35 | 55 | 80 | 120 | 200 | 330 |
| Situation 3b | < 20 | 35 | 55 | 80 | 125 | 200 |
| Situation 4a | 35 | 55 | 80 | 120 | 200 | 330 |
| Situation 4b | 35 | 55 | 80 | 125 | 200 | 330 |
| Situation 4c | 35 | 55 | 80 | 125 | 200 | 335 |
| Situation 4d | 80 | 130 | 210 | 350 | 580 | > 750 |

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 15 -

TABELLE 4: MINDESTABSTÄNDE DER RICHTWERTEINHALTUNG - MIT ABSCHIRMUNG

| Arbeitsvorgang | Abstand [m]/ Einstufung (gemäß AVV Baulärm) | | | | | |
|----------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 3.1.1.a) | 3.1.1.b) | 3.1.1.c) | 3.1.1.d) | 3.1.1.e) | 3.1.1.f) |
| Situation 1a | < 20 | < 20 | 40 | 65 | 120 | 215 |
| Situation 1b | < 20 | < 20 | < 20 | 35 | 60 | 105 |
| Situation 1c | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 80 | 145 |
| Situation 2a | 50 | 90 | 155 | 285 | 545 | > 750 |
| Situation 2b | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 75 | 135 |
| Situation 2c | < 20 | < 20 | 30 | 50 | 90 | 160 |
| Situation 2d | < 20 | 25 | 50 | 80 | 145 | 260 |
| Situation 2e | 295 | 495 | > 750 | > 750 | > 750 | > 750 |
| Situation 3a | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 75 | 130 |
| Situation 3b | < 20 | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 75 |
| Situation 4a | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 75 | 130 |
| Situation 4b | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 75 | 130 |
| Situation 4c | < 20 | < 20 | 25 | 45 | 75 | 135 |
| Situation 4d | 25 | 45 | 80 | 140 | 250 | 475 |

Im Ergebnis zeigt sich, dass erhöhte Geräuschimmissionen insbesondere dann resultieren, wenn durch Vibrations- und Rammtechnik Bohlen oder Ramppfähle in den Boden eingetrieben werden. In diesem Zusammenhang ist auch der Meiseleinsatz beim Rückbau von Betonfundamenten zu erwähnen.


6.2 Diskussion von Lärminderungsmaßnahmen

Nachfolgende Hinweise zu etwaigen Lärminderungsmaßnahmen sowie die jeweilig zugehörige Beurteilung zur Effektivität und Verhältnismäßigkeit tragen einen allgemeinen Charakter, da eine detaillierte Baustellenplanung zum gegenwärtigen Stand noch nicht gegeben ist. Mitunter erscheint es in scheinbar kritischen Fällen sinnvoll einen Gutachter im Rahmen der Baustelleneinrichtung hinzuzuziehen. Grundlegend ergeben sich folgende Ansatzpunkte und Möglichkeiten der Lärmreduzierung:

6.2.1 Standortwahl für Baumaschinen

allgemein:

Geräuschintensive Maschinen oder Tätigkeiten sind so weit wie möglich von Immissionsorten aufzustellen bzw. durchzuführen. Ggf. ist bei der Wahl des Standortes die schallmindernde Wirkung natürlicher und künstlicher Hindernisse auszunutzen. Es ist zu beachten, dass Reflexionen durch Gebäude und Mauern mitunter auch zu einer Erhöhung der Beurteilungspegel führen können.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 16 -

konkret:

Die räumlich auf eine minimale Fläche begrenzte Baufläche am Standort eines Mastes lässt in der Regel wenig Spielraum bzgl. einer Standortwahl. Auch müssen lärmintensive Aggregate, wie z.B. Rammen punktgenau entsprechend der Trassenplanung positioniert werden. Sofern sich Potentiale der Standortwahl ergeben, sollten diese jedoch genutzt werden.

6.2.2 Auswahl der Baumaschinen

allgemein:

Insbesondere in Nähe zu Wohngebieten oder anderen besonders schutzbedürftigen Bereichen sollten möglichst lärmarme Baumaschinen eingesetzt werden. Ggf. ist hierbei auch der Einsatz alternativer Technologien möglich. Zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen sind Baumaschinen des Weiteren stillzulegen, sofern dies den Arbeitsablauf nicht unvertretbar erschwert.

konkret:

Für dieselgetriebene Maschinen, z.B. Bagger, Rammen usw. stellt der Dieselmotor eine signifikante und stetige Geräuschquelle dar. Die Schallenergie wird vornehmlich über Ansaug- und Auspuffgeräusch emittiert.

Durch optimale Ansaug- und Auspuffschalldämpfer lassen sich je nach Ausgangslage Teilschallpegelminderungen von bis zu 10 dB(A) erreichen. Weiterhin kann durch Entdröhnung von Blechen eine Pegelminderung um bis zu 3 dB(A) erreicht werden. Auch Kühlluftöffnungen können mit Abschirmungen oder Schalldämpfern versehen werden und den Teilemissionspegel so um bis zu 10 dB(A) senken. Besonders lärmarme Maschinen zeichnen sich dadurch aus, dass die genannten Maßnahmen bereits umgesetzt sind.

Bei Rammarbeiten sind wesentliche Lärminderungen nur erreichbar, wenn das Rammgut in eine Ummantelung, die ggf. für den Rammbarren vorgesehen wird, einbezogen wird. Derartige Maschinen bzw. Ausrüstungsteile sind in der Regel keine Typenanfertigungen, da stark vom Rammgut abhängig. Der Einsatz ist situativ abzuwägen.


Eine weitere alternative Technologie zum Einvibrieren stellt das Hydro-Press-Verfahren dar, mit dem in der Regel Spundbohlen vibrationsfrei und „geräuscharm“ eingetrieben werden können. Dieses Verfahren ist ggf. mit einer Verlängerung der Bauzeit verbunden. Ein geringerer momentaner Emissionspegel führt mitunter gleichzeitig zu einer zeitlich erhöhten Belastung.

Bei Rückbauarbeiten von Fundamenten kann eine Verminderung von Lärmemissionen durch die Wahl von Aggregaten (Meisel) mit Schallschürzen gelingen. Besonders lärmarme Aggregat weisen auch Schalldämpfer im Bereich der ausströmenden Druckluft auf und/oder realisieren eine Herabsetzung der Ausströmgeschwindigkeit. Es wird darauf hingewiesen, dass der Einsatz eines Baggers mit Zange für die erforderlichen Rückbauarbeiten technisch nicht geeignet ist.

6.2.3 Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen

allgemein:

Durch die Ausbreitung der Schallenergie auf immer größere Flächen nimmt der Schallpegel mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle ab. Bei ungehinderter Schallausbreitung vermindert sich der Schallpegel unabhängig von der Frequenz um etwa 6 dB je Verdopplung der Entfernung. In Gelände mit reflektierendem Boden oder im Bereich schmaler Straßenzüge oder eng bebautem Gebiet ist diese Pegelabnahme deutlich geringer. Durch geeignete Standortwahl können diese Effekte genutzt werden, um möglichst eine konzentrierte Ausbreitung in Richtung von Immissionsorten zu verhindern.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 17 -

konkret:

Die räumlich auf eine minimale Fläche begrenzte Baufläche am Standort eines Mastes lässt in der Regel wenig Spielraum bzgl. einer Standortwahl. Jedoch ist bei Baustellen im Freileitungsbau in der Regel eine freie Ausbreitung in alle Richtungen gegeben, so dass die günstigste Pegelabnahme je Entfernungsverdopplung erwartet werden kann.

Weiterhin ist zu bemerken, dass das Umfeld der Mastbaustelle in der Vielzahl der Fälle durch bewachsenen Untergrund umgeben ist. Dieser wirkt nicht reflektieren, sondern eher absorbierend und verstärkt die „Ausdünnung“ der Schallenergie im Abstand zur Baustelle.

6.3 Schallschirme, Kapselungen und Schallschutzzelte

allgemein:

Die Abschirmung der Geräuschemission ist ein wirksames Mittel, wenn die Schallausbreitung nur in einer bestimmten Richtung zu kritischen Immissionssituationen führt. Kapselungen und Zelte sollen demgegenüber eine generelle Einfügungsdämpfung bedingen und sind vielmehr bei stark beweglichen Quellen in Erwägung zu ziehen.

Schirms sollen keine Undichtigkeiten aufweisen und auf der Seite, die der Schallquelle zugewandt ist, mit Schallabsorptionsmaterial verkleidet werden. Fehlt das Schallabsorptionsmaterial, so können sich stehende Wellen ausbilden, die die Wirksamkeit des Schirmes stark herabsetzen. Zudem entsteht dann eine verstärkte Schallabstrahlung in die dem Schallschirm gegenüberliegende Richtung. Eine hohe Wirkung lässt sich bei einer quellennahen Aufstellung und großer Ausdehnung des Schirmes erwarten.

konkret:

Die Problematik einer „wandernden“ Schallquelle würde vorliegend den Einsatz einer mobilen Lärmschutzwand erfordern. Diese Maßnahmen bedingen zunächst selbst Geräuschemissionen im Rahmen der Baustelleneinrichtung und des Aufbaus und sind somit kritisch mit der Dauer der zu mindernden Bautätigkeiten ins Verhältnis zu setzen. Gleichzeitig ergeben sich für die besonders lärmintensiven Rammtätigkeiten voraussichtlich nur eingeschränkte Effekte. Dies begründet sich in der erwartbaren Emissionshöhe. Mobile Stellwandsysteme können bei Rammarbeiten nur zeitweise, d.h. wenn sich die Ramme in Bodennähe befindet, abschirmende Effekte generieren.

Schallschutzkapselungen (z.B. ein schallgedämmter Technikcontainer) sind dann in Erwägung zu ziehen, wenn auch im Nachtzeitraum in Siedlungsnähe eine Wasserhaltung erforderlich wird. Die Emissionen der Pumptechnik können so nahezu vollständig vermieden werden.

Schallschutzzelte sind bei der der Aufstellung von Freileitungsmasten kein Mittel und aus verfahrenstechnischen Gründen grundlegend auszuschließen.


6.4 Wirkzeitenbeschränkungen

allgemein:

Durch eine Beschränkung bzw. Verringerung von Wirkzeiten kann bei vergleichbaren Emissions- und Ausbreitungsbedingungen eine Minderung des Beurteilungspegels realisiert werden. So kann situationsabhängig durch den tagesbezogen zeitlich kürzeren Einsatz besonders lärmintensiver Tätigkeiten eine Richtwerteinhaltung ermöglicht werden.

konkret:

Unabhängig der eigentlichen Tätigkeiten kann auch für die vorliegend beschriebenen Arbeitsschritte eine Minderung des Beurteilungspegels realisiert werden.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 18 -

In der nachfolgenden Tabelle sind die Minderungspotentiale eines verkürzten Arbeitsgeschehens gegenüber dem hier zugrunde gelegten 10-stündigen Arbeitsprozess aufgezeigt.

TABELLE 5: MINDERUNGSPOTENTIALE DURCH WIRKZEITENBESCHRÄNKUNG

| Anzahl der Arbeitsstunden [h] | Pegelminderung [-] |
|----------------------------------|-----------------------|
| 10 | 0,0 |
| 9 | 0,5 |
| 8 | 1,0 |
| 7 | 1,6 |
| 6 | 2,2 |
| 5 | 3,0 |
| 4 | 4,0 |
| 3 | 5,2 |
| 2 | 7,0 |
| 1 | 10,0 |


Aus der Übersicht wird deutlich, dass signifikante Pegelminderungen bei deutlicher Wirkzeiteneinschränkung der maßgeblichen Geräuschquellen erst ab etwa einer Halbierung der Arbeitsstunden eintreten. Demgegenüber verdoppelt sich im genannten Fall die Zahl der erforderlichen Arbeitstage.

6.5 Fazit

Grundlegende Kriterien bei der Bewertung, ob eine weiterführende Minderungsmaßnahme effektiv ist und in einem sinnvollen Verhältnis zum Aufwand steht, sind die voraussichtliche Dauer der kritischen Bautätigkeiten sowie die Höhe der Richtwertüberschreitung. Im vorliegenden Fall zeigt sich gemäß den Informationen der Planer, dass insbesondere die lärmintensiven Tätigkeiten, wie Rammarbeiten oder auch der Rückbau von Betonfundamenten lediglich wenige Tage je Maststandort in Anspruch nehmen. Geht man von der Wahl lärmarmer Maschinen aus, was bei mehreren Maststandorten in Wohnnutzungsnähe grundsätzlich sinnvoll erscheint, so ist z.B. die weitere Realisierung einer mobilen Lärmschutzwand kritisch zu betrachten.

Aus gutachterlicher Sicht erscheint eine abschirmende Maßnahme, die ihrerseits zusätzliche Baumaßnahmen von mehreren Tagen in Anspruch nimmt, dann verhältnismäßig, wenn an konkreten Standorten Richtwertüberschreitungen an mehr als 7 Werktagen zu erwarten sind. Die Baustellenvorbereitungstätigkeiten sind dabei nicht einzubeziehen, da diese auch der Realisierung einer mobilen Schallschutzwand vorangestellt werden müssen.

Das Entgegenwirken einer Richtwertüberschreitung durch Begrenzung der Wirkzeiten lärmintensiver Maschinen und Verfahren erscheint bei geringen Richtwertüberschreitungen praktikabel. Es zeigt sich demgegenüber, dass Wirkzeitenbeschränkungen bei sehr deutlichen Richtwertüberschreitungen in der Regel keine zielführenden Effekte erwarten lassen. Zu beachten ist, dass sich hierbei die Dauer der Baustelle und die Baustellenkosten erhöhen.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 19 -

7 Beurteilung der Immissionssituation

7.1 Übersicht der potentiellen Engstellen

Zunächst erfolgt eine Systematisierung der im Trassenbereich erkennbaren „Engstellen“. Die Trasse passiert in ihrem Verlauf 13 Ortslagen, die aus schalltechnischer Sicht relevant erscheinen. Für diese - dem Wohnen dienenden - Bereiche werden neben der Gebietscharakteristik der minimale Abstand zum Baugeschehen sowie situative Besonderheiten ermittelt.


Die einzelnen Referenzobjekte beschreiben hierbei stellvertretend die Bedingungen im jeweiligen Engstellenbereich. Um die jeweiligen Situationen besser erfassen zu können, wurde im Anhang des vorliegenden Dokumentes eine katalogartige Zusammenstellung eingefügt. Hier sind nochmals die genauen Koordinaten der Referenzobjekte, die minimalen Abstände sowie Lagebedingungen dargestellt.

Des Weiteren wird auf Besonderheiten eingegangen, die bei der Ergebnisbeurteilung von Relevanz sind, so z.B. die Nähe zu gewerblichen Lärmemittanten oder die Nähe zu Quellen öffentlichen Verkehrslärms.

In der nachfolgenden Tabelle sind die berücksichtigten „Engstellen“ übersichtlich dargestellt.

TABELLE 6: ÜBERSICHT DER BETRACHTETEN ENGSTELLEN

| Nr. | Engstellenbezeichnung | ca. Abstand zum | | Gebietscharakter |
|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | Neubaustandort | Rückbaustandort | |
| 1 | Daxlanden | 257 | 257 | WA |
| 2 | Forchheim | 80 | 23 | WA |
| 3 | Mörsch | 339 | 339 | WA |
| 4 | Würmersheim | 104 | 95 | WA |
| 5 | Durmersheim | 161 | 156 | WR |
| 6 | Bietigheim | 318 | 219 | WA |
| 7 | Rauenthal | 65 | 22 | WA |
| 8 | Sandweiler | 179 | 19 | WA |
| 9 | Halberstung | 131 | 109 | WA |
| 10 | Weitenung | 135 | 44 | WA |
| 11 | Vimbuch | 247 | 15 | WA |
| 12 | Balzhofen | 253 | 361 | WA |
| 13 | Breithurst | 106 | 93 | WD |

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 20 -

7.2 Beurteilung

7.2.1 Grundlegendes

Im Anhang des vorliegenden Dokumentes wurden die erwartbaren Über- oder Unterschreitungen im Bereich der verwendeten Referenzobjekte in einer tabellarischen Übersicht zusammengefasst. Neben diesen wird für jeden Arbeitsschritt/ jede Situation eine Abschätzung zur Anzahl der Arbeitstage mit lärmintensivem Geschehen vorgenommen.

Zu beachten ist, dass zum gegenwärtigen Planungsstand das konkrete Verfahren am jeweiligen Maststandort noch nicht bekannt ist. So kann zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung demnach nicht festgestellt werden, ob einem Arbeitsgang mit geringeren Lärmemissionen in technischer Hinsicht Vorrang gewährt werden kann. Beispielhaft seien hier die Notwendigkeit einer Tiefengründung oder baugrundbedingte Vibrationsverfahren zu nennen.

Mit Blick auf die obigen Darstellungen und Abwägungen zu Lärminderungsmaßnahmen lassen sich zum gegenwärtigen Planungsstand grundlegenden Aspekte feststellen bzw. orientierende Hinweise für die weiterführende Planung geben.

7.2.2 Rückbau

Es wird deutlich, dass für das Rückbaugeschehen durchschnittlich kleinere Abstände zu Wohnnutzungen vorzufinden sind, als dies für den Neubau der Freileitungen zu erwarten ist. Insbesondere in den Ortslagen Forchheim, Rauental, Sandweier, Weitenug und Vimbuch befinden sich zurückzubauende Masten im unmittelbaren Wohnumfeld.


Folglich sind für die Engstellen 2, 7, 8, 10 und 11 deutliche Richtwertüberschreitungen von mehr ggf. mehr als 10 dB(A) zu erwarten, sofern man keine Minderungsmaßnahmen zugrunde legt. Für den Fundamentrückbau per Meisel ergeben sich in den genannten Wohnsituationen konkret Pegelüberschreitungen von mehr als 20 dB(A). Die Anzahl der Arbeitstage, welche deutliche Pegelüberschreitungen (> 5 dB) erwarten lassen beträgt hier etwa 6 bis 9.

Auch unter Annahme von Minderungsmaßnahmen, wie z.B. vollständige Abschirmung und Wirkzeitenbeschränkung auf 5 Tagesstunden, verbleibt für die Untersuchungssituationen 4a - 4c eine geringfügige Überschreitung. Kommt es zum Meiseleinsatz (Situation 4d) verbleiben weiterhin deutliche Überschreitungen. Die Anzahl der Arbeitstage, welche deutliche Pegelüberschreitungen (> 5 dB) erwarten lassen, beträgt hier etwa 1 bis 4.

Für die Ortslagen Würmersheim, Durmersheim und Halberstung ergeben sich mittlere Abstände zur Wohnbebauung. Hier sind in der Regel geringfügige Richtwertüberschreitungen von weniger als 5 dB(A) zu erwarten, sofern man keine Minderungsmaßnahmen zugrunde legt. Lediglich für die emissionsstärkste Situation 4d (Meiseleinsatz) lassen sich deutliche Pegelüberschreitungen von mehr als 10 dB(A) erwarten. Die Anzahl der Arbeitstage, welche deutliche Pegelüberschreitungen (> 5 dB) erwarten lassen, beträgt hier etwa 1 bis 4.

Unter Annahme von Minderungsmaßnahmen, wie z.B. vollständige Abschirmung und Wirkzeitenbeschränkung, kann in diesen Fällen eine Richtwertunterschreitung herbeigeführt werden. Ggf. verbleiben geringfügige Richtwertüberschreitungen beim Meiseleinsatz. Die Anzahl der Arbeitstage, welche deutliche Pegelüberschreitungen (> 5 dB) erwarten lassen, beträgt hier etwa 0.

Für die verbleibenden Ortslagen Daxlanden, Mörsch, Bietigheim, Balzhofen und Breithurst stellt sich aufgrund der Abstandsverhältnisse sowie die zu berücksichtigende Schutzwürdigkeit eine weniger kritische Situation dar. Im Bereich der benannten Engstellen sind für die Situationen 4a bis 4c Pegelunterschreitungen zu prognostizieren. Für den emissionsstarken Meiseleinsatz ergeben sich mitunter geringfügige Pegelüberschreitungen. Deutliche Pegelüberschreitungen (> 5 dB) lassen sich dann lediglich für Engstelle 13 an ca. 1-4 Tagen prognostizieren.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 21 -

7.2.3 Neubau

Das Gesamtgeräuschaufkommen im Rahmen des Neubaus ist insbesondere davon abhängig, ob es im jeweiligen Fall zum Einvibrieren von Spundbohlen (Situation 2a) oder zum Einrammen von Pfählen (Situation 2e) kommt, da während dieser Arbeiten die höchsten Wirkpegel zu erwarten sind. Für ausnahmslos alle Engstellen lässt sich dann eine kritische Immissionssituation für diese konkreten Arbeitsprozesse erwarten. Im Falle des Einsatzes einer Großramme sind sehr deutliche Pegelüberschreitungen von mehr als 10 dB(A) einzustufen. Situationsbedingt kann diese bis zu 30 dB(A) betragen.

Neben den beschriebenen Arbeitsschritten, welche aus schalltechnischer Sicht deutlich hervorstechen, zeigen sich die Engstellen Forchheim, Würmersheim, Durmersheim, Rauental auch für weitere Arbeitsschritte sensibel. Hier kommt es mitunter zu geringfügigen bis deutlichen (> 5 dB) Überschreitungen. Durch teilweise Abschirmung oder Wirkzeitenbeschränkung kann hier in der Regel eine Situation hergestellt werden, die eine Richtwertunterschreitung erwarten lässt bzw. in der Richtwertüberschreitungen nur noch für sehr wenige Tage erwartbar ist.


Für die Engstellen Daxlanden, Mörsch, Bietigheim, Sandweier, Halberstung, Weitenung, Vimbuch, Balzhofen und Breithurst kann - sofern eine Tiefengründung und das Einvibrieren von Spundbohlen nicht erforderlich ist - eine unkritische Immissionssituation festgestellt werden.

Grundsätzlich kann für die Neubaustandorte in Nähe zu Ortslagen/ Wohnnutzungen festgestellt werden, dass sofern technisch realisierbar auf das Einvibrieren bzw. Einrammen verzichtet werden sollte. Dem Einvibrieren von Spundwänden ist ein Pressverfahren oder der generelle Entfall von Spundwänden (Baugrube mit Böschung) vorzuziehen. Auch ist aus schalltechnischer Sicht eine Flachgründung einer Tiefengründung vorzuziehen. Ist eine Tiefengründung erforderlich, so sollte einer Bohrung gegenüber einer Rammung grundsätzlich Vorrang gewährt werden.

7.2.4 Sonstige Lärmbelastungen

In den detaillierten Engstellenbetrachtungen wird deutlich, dass einige Standorte durch gewerbliche Emittenten oder durch den öffentlichen Straßenverkehr vorbelastet sind. Diese Aspekte sind in eine Abwägung zur Erforderlichkeit von Lärmschutzmaßnahmen einzubeziehen.

Beispielhaft seien hier die Engstellen Rauental, Sandweier und Halberstung zu nennen, die einen signifikanten Einfluss der naheliegenden Autobahn 5 erwarten lassen. Im Bereich anderer Engstellen, wie z.B. Bietigheim oder Balzhofen, gilt Entsprechendes für die Bahntrassen.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

- Seite 22 -

8 Anhänge

5 Seiten A4 Anhang 1 - Emissionsberechnungen

In den tabellarischen Darstellungen sind die betrachteten Emissionssituationen getrennt voneinander dargestellt. Für jede Emissionssituation sind die maßgeblichen Geräuschquellen, deren einzustufenden Emissionswerte und die wahrscheinlichen Wirkzeiten innerhalb eines 10-stündigen Arbeitstages zu entnehmen. Nach Hinzunahme eines Zuschlages zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit ergibt sich schließlich der jeweilige Gesamtwirkpegel.

13 Seiten A4 Anhang 2 - Engstellenkatalog

In den bildhaften und tabellarischen Darstellungen sind die Lagebeziehungen zwischen Baustellenstandorten und Wohnnutzungen aufgezeigt. Zudem sind weitere standortbezogene Informationen fixiert.


1 Seite A3 Anhang 3 - Übersicht der situationsabhängigen Über- und Unterschreitungen

In der tabellarischen Übersicht sind für alle betrachteten Referenzobjekte die zu erwartenden Richtwertüberschreitungen oder -unterschreitungen dargestellt. Überschreitungen werden rot dargestellt, während Unterschreitungen grün dargestellt werden.

Zu beachten ist, dass sich für einige Engstellen unterschiedliche Referenzobjekte für Neu- und Rückbau ergeben.

14 Seiten A3 Anhang 4 - Lärmrasterkarten

In den Lärmrasterkarten sind die musterartigen Ausbreitungsberechnungen illustriert.

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

Anhang 1 - Emissionsberechnungen

Situation 1a

Vorbereitungsmaßnahmen - Freischnitt

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Motorsense | 110,0 | 10 | 60 | 13 | 106,6 |
| Kettensäge | 105,0 | 10 | 100 | 13 | 103,9 |
| Häcksler | 105,0 | 10 | 60 | 13 | 101,6 |
| Verkehr/Umschlag | 105,0 | 10 | 15 | 13 | 95,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 109,5 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 112,5 |

Situation 1b

Vorbereitungsmaßnahmen - leichter Wegebau

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Verkehr/Umschlag | 105,0 | 10 | 90 | 13 | 103,4 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 103,4 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 106,4 |

Situation 1c

Vorbereitungsmaßnahmen - schwerer Wegebau

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Bagger | 101,0 | 10 | 90 | 13 | 99,4 |
| Vibrationswalze | 105,8 | 10 | 80 | 13 | 103,7 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 40 | 13 | 99,9 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 106,2 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 109,2 |

Situation 2a

Gründungsarbeiten - Ein- und Ausbau von Spundbohlen

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Bagger | 101,0 | 10 | 50 | 13 | 96,9 |
| Vibrationsrüttler | 125,0 | 10 | 70 | 13 | 122,3 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 122,3 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 125,3 |

Situation 2b

Gründungsarbeiten - Herstellung/ Wiederverfüllen der Baugrube

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Bagger | 101,0 | 10 | 80 | 13 | 98,9 |
| Vibrationswalze | 105,8 | 10 | 70 | 13 | 103,1 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 105,5 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 108,5 |

Situation 2c

Gründungsarbeiten - Herstellung eines Betonfundaments

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Autokran | 104,4 | 10 | 60 | 13 | 101,0 |
| Betontransportmischer | 100,7 | 10 | 90 | 13 | 99,1 |
| Betonpumpe | 105,6 | 10 | 80 | 13 | 103,5 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 107,0 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 110,0 |

Situation 2d

Gründungsarbeiten - Herstellung von Bohrpfählen

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Autokran | 104,4 | 10 | 60 | 13 | 101,0 |
| Großbohrgerät | 110,8 | 10 | 90 | 13 | 109,2 |
| Betontransportmischer | 100,7 | 10 | 80 | 13 | 98,6 |
| Betonpumpe | 105,6 | 10 | 80 | 13 | 103,5 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 111,2 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 114,2 |

Situation 2e

Gründungsarbeiten - Herstellung von Rammpfählen

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Autokran | 104,4 | 10 | 60 | 13 | 101,0 |
| Großrammgerät | 130,0 | 10 | 80 | 13 | 127,9 |
| Betontransportmischer | 100,7 | 10 | 70 | 13 | 98,0 |
| Betonpumpe | 105,6 | 10 | 70 | 13 | 102,9 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 127,9 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 6 | 133,9 |

Situation 3a

Montage - Gittermaste

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Autokran | 104,4 | 10 | 90 | 13 | 102,8 |
| Handwerkzeuge (Trennschleif | 110,0 | 10 | 10 | 13 | 98,9 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 105,3 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 108,3 |

Situation 3b

Montage - Seilzug

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Motorwinde | 105,0 | 10 | 60 | 13 | 101,6 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 103,4 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | | 103,4 |

Situation 4a

Rückbau - Demontage

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Autokran | 104,4 | 10 | 90 | 13 | 102,8 |
| Handwerkzeuge (Trennschleif | 110,0 | 10 | 10 | 13 | 98,9 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 105,3 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 108,3 |

Situation 4b

Rückbau - Zerlegung

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Bagger mit Schere | 105,0 | 10 | 80 | 13 | 102,9 |
| Handwerkzeuge (Trennschleif | 110,0 | 10 | 10 | 13 | 98,9 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 105,4 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 108,4 |

Situation 4c


Rückbau - Freilegung/ Wiederverfüllen

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Bagger | 101,0 | 10 | 80 | 13 | 98,9 |
| Vibrationswalze | 105,8 | 10 | 70 | 13 | 103,1 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 30 | 13 | 98,6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 105,5 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 108,5 |

Situation 4d

Rückbau - Fundamententfernung

| Tageszeitraum | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|-----------|
| Quelle | Schallleistung | Arbeitsstunden | Wirkanteil | Beurteilungszeit | Wirkpegel |
| [-] | [dB(A)] | [h] | [%] | [h] | [dB(A)] |
| Bagger mit Meisel | 117,8 | 10 | 80 | 13 | 115,7 |
| Bagger | 101,0 | 10 | 50 | 13 | 96,9 |
| Verkehr/ Umschlag | 105,0 | 10 | 40 | 13 | 99,9 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMME | | | | | 115,9 |
| Berücksichtigung der Impulshaltigkeit | | | Zuschlag | 3 | 118,9 |

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

Anhang 2 - Engstellenkatalog

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3449864 | 5430130 | 3449864 | 5430130 | 3450117 | 5430174 | 3450117 | 5430174 |

Engstelle 01 - Daxlanden



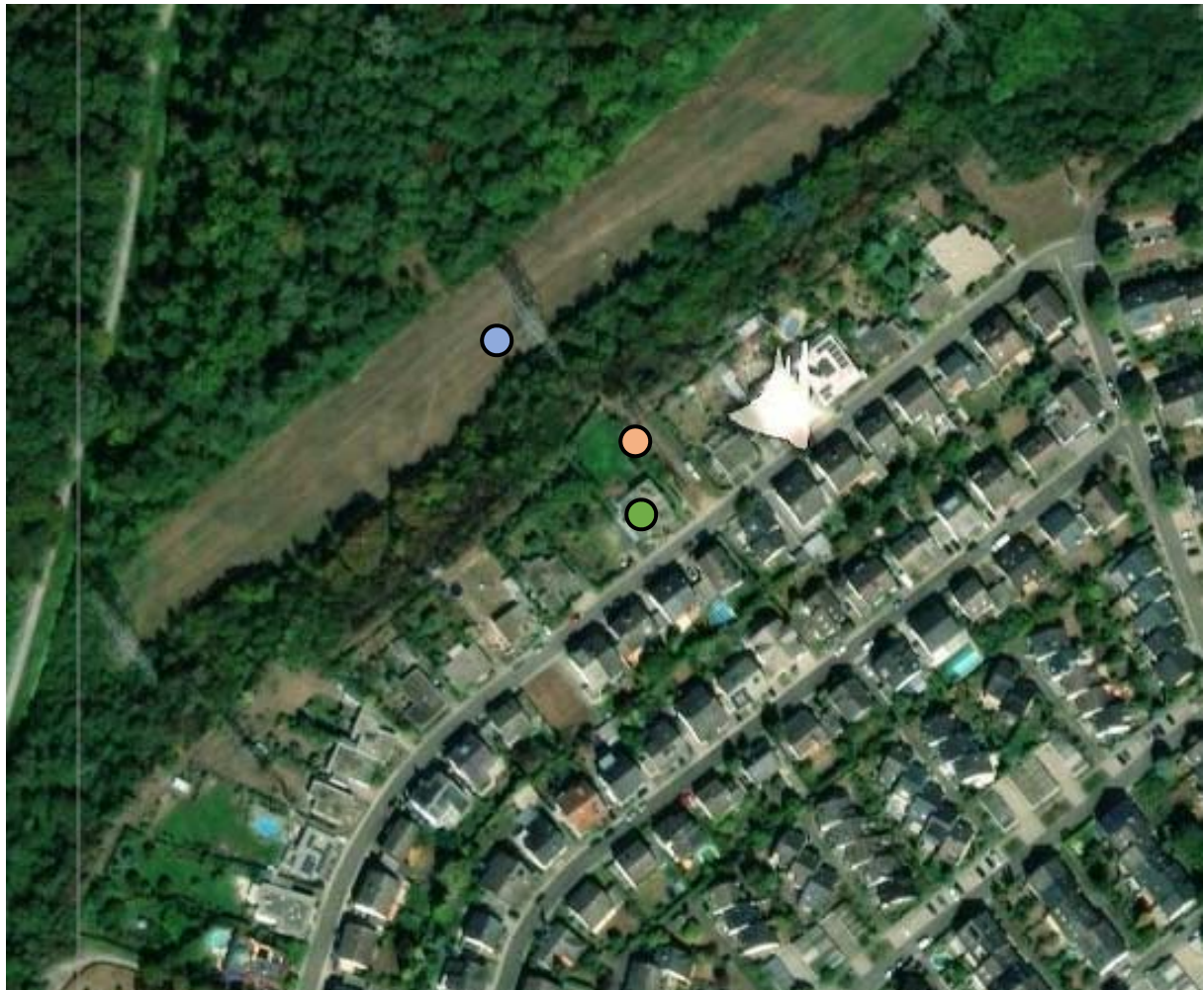
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 257 | m | 257 | m |

- Vielzahl an EFH zwischen Mischnutzungen
- Hafen in 550 m, USW in 100 m
- Kleingartensiedlung nördlich

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3449714 | 5427478 | 3449768 | 5427445 | 3449771 | 5427422 | 3449771 | 5427422 |

Engstelle 02 - Forchheim



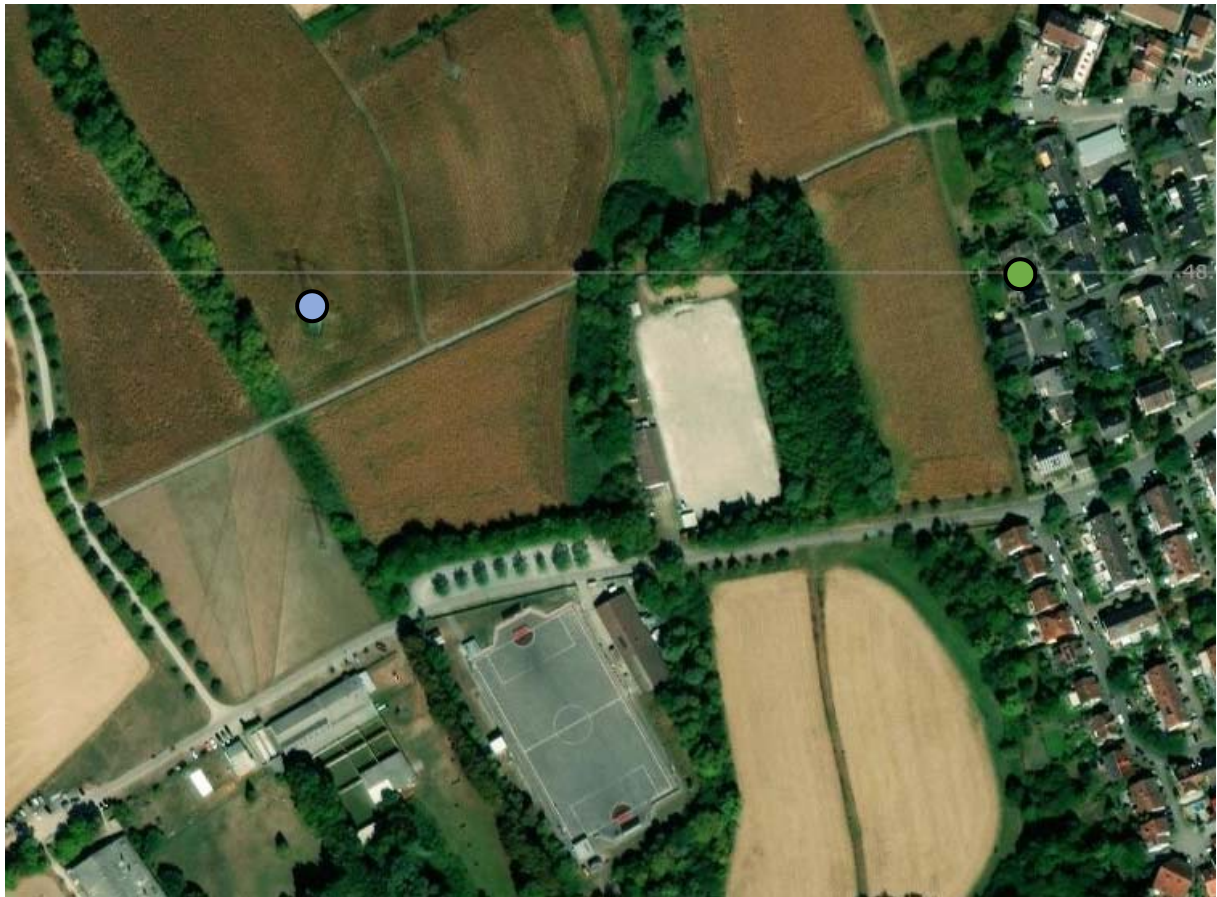
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 80 | m | 23 | m |

- Wohngebiet mit zahlreichen EFH
- keine anderen wesentlichen Lärmquellen in Umgebung
- Waldgebiet nördlich

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3446882 | 5424965 | 3446882 | 5424965 | 3447220 | 5424996 | 3447220 | 5424996 |

Engstelle 03 - Mörsch



— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 339 | m | 339 | m |

- Wohngebiet mit zahlreichen EFH
- Sportanlagen westlich in 200 m

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3446149 | 5422406 | 3446103 | 5422249 | 3446046 | 5422418 | 3446009 | 5422265 |

Engstelle 04 - Würmersheim



— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 104 | m | 95 | m |

- Wohngebiet mit zahlreichen EFH
- Verkehrsstraße südlich
- Gewerbegebiet in 350 m nördlich
- Sportanlagen östlich

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3445728 | 5420939 | 3445767 | 5421076 | 3445887 | 5420916 | 3445915 | 5421026 |

Engstelle 05 - Durmersheim



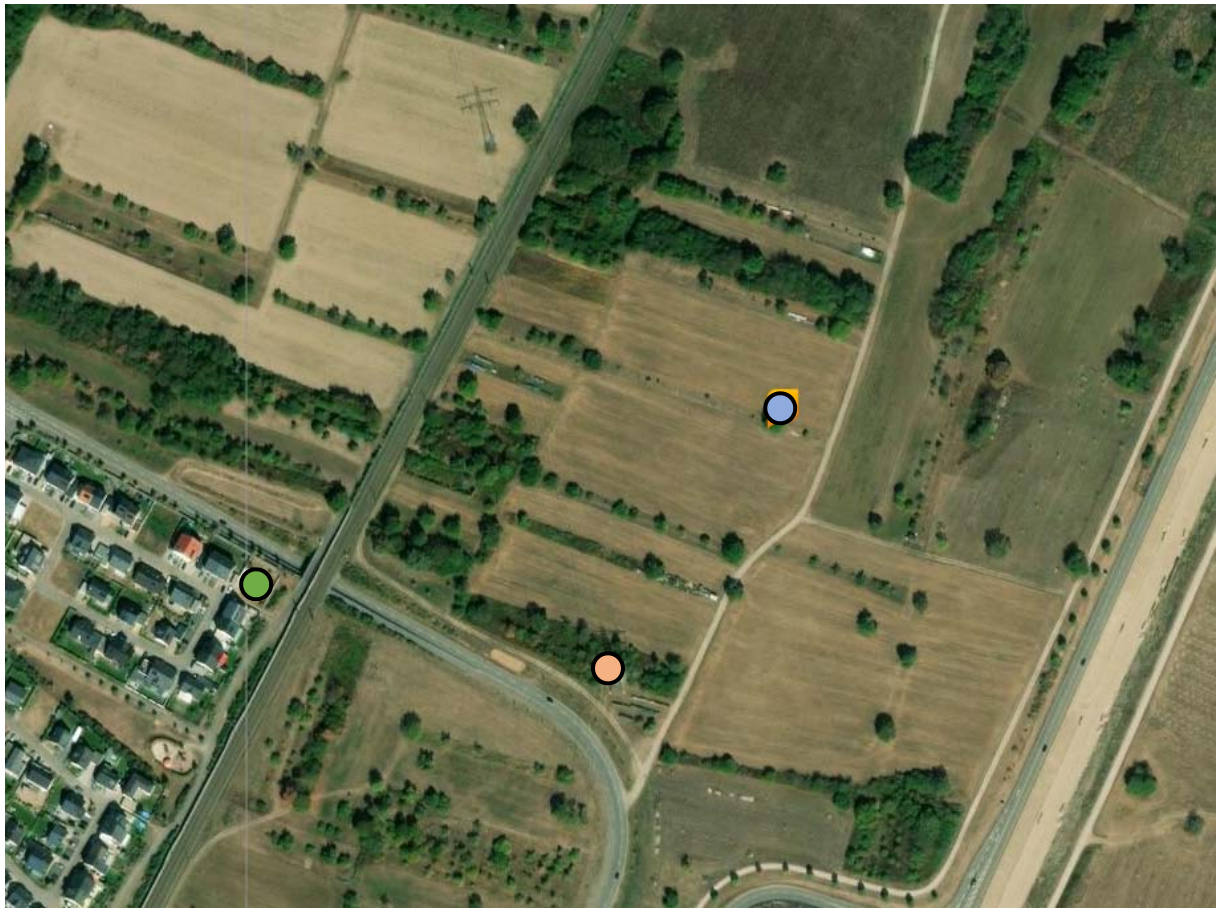
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 161 | m | 156 | m |

- Wohngebiet mit zahlreichen EFH
- keine anderen wesentlichen Lärmquellen in Umgebung

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3446146 | 5419959 | 3446053 | 5419806 | 3445842 | 5419865 | 3445842 | 5419865 |





Engstelle 06 - Bietigheim



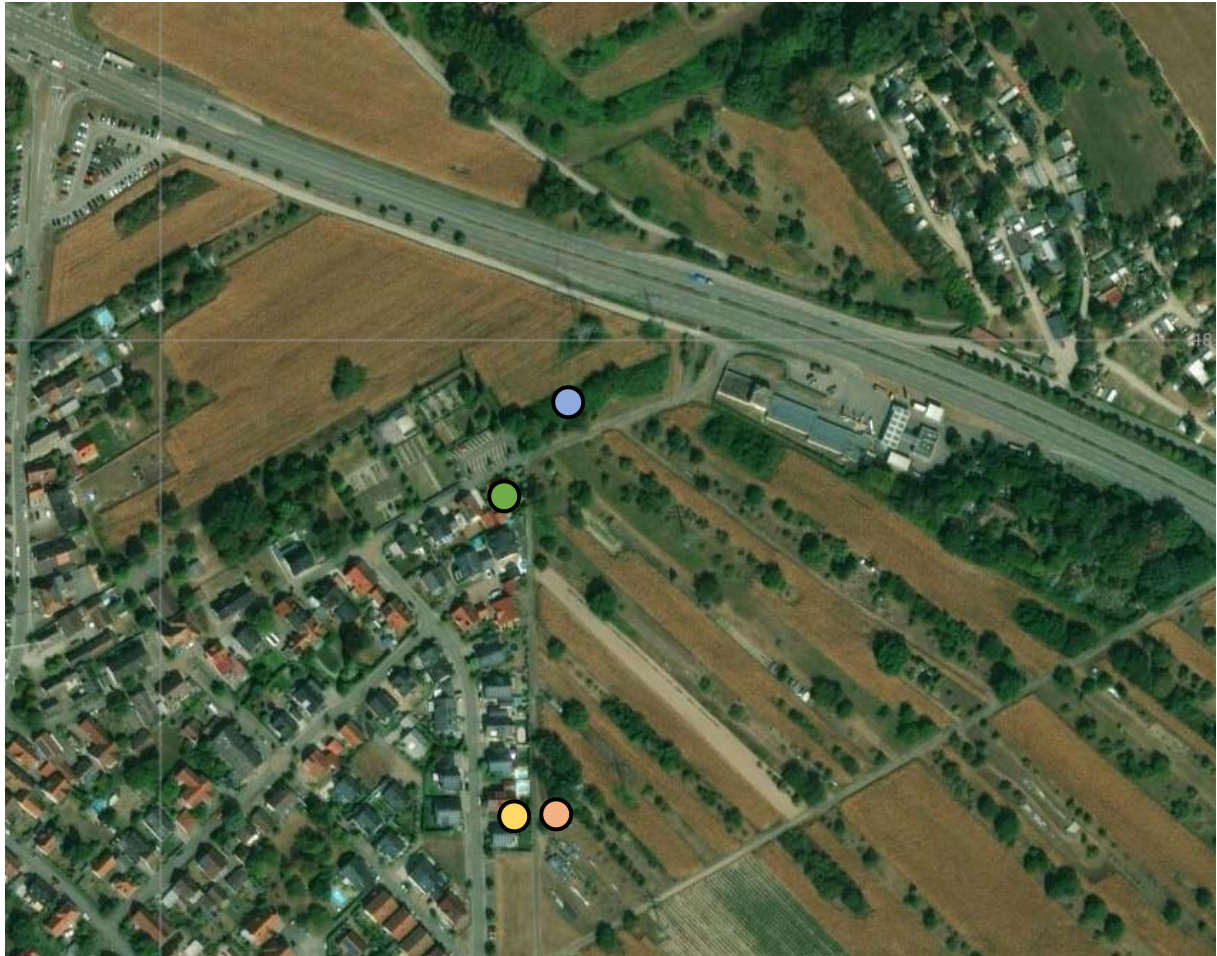
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 318 | m | 219 | m |

- Wohngebiet mit einer Vielzahl an EFH
- Bahntrasse in 40 m
- Gewerbegebiet in 400 m

| Mastposition Neubau | | Mastposition Rückbau | | Referenzgebäude Neubau | | Referenzgebäude Rückbau | |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
|  | |  | |  | |  | |
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3445266 | 5413854 | 3445249 | 5413625 | 3445227 | 5413802 | 3445227 | 5413627 |

Engstelle 07 - Rauental



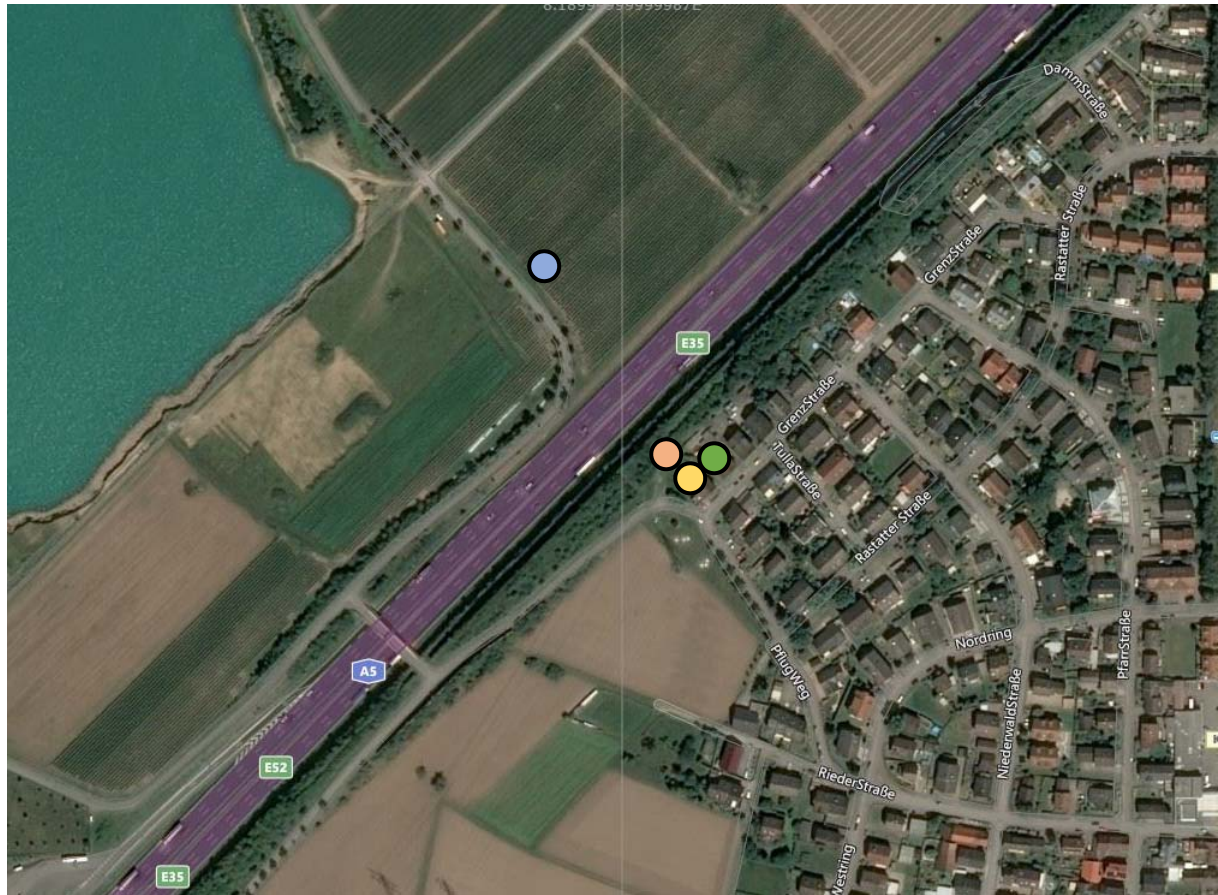
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 65 | m | 22 | m |

- Wohngebiet mit einer Vielzahl an EFH
- B462 in 100 m (DTV der B3 \approx 17.700 Kfz)
- A5 in 560 m (DTV \approx 73.000 Kfz)

| Mastposition Neubau ● | | Mastposition Rückbau ● | | Referenzgebäude Neubau ● | | Referenzgebäude Rückbau ● | |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3440528 | 5408872 | 3440621 | 5408740 | 3440650 | 5408741 | 3440636 | 5408728 |





Engstelle 08 - Sandweiler



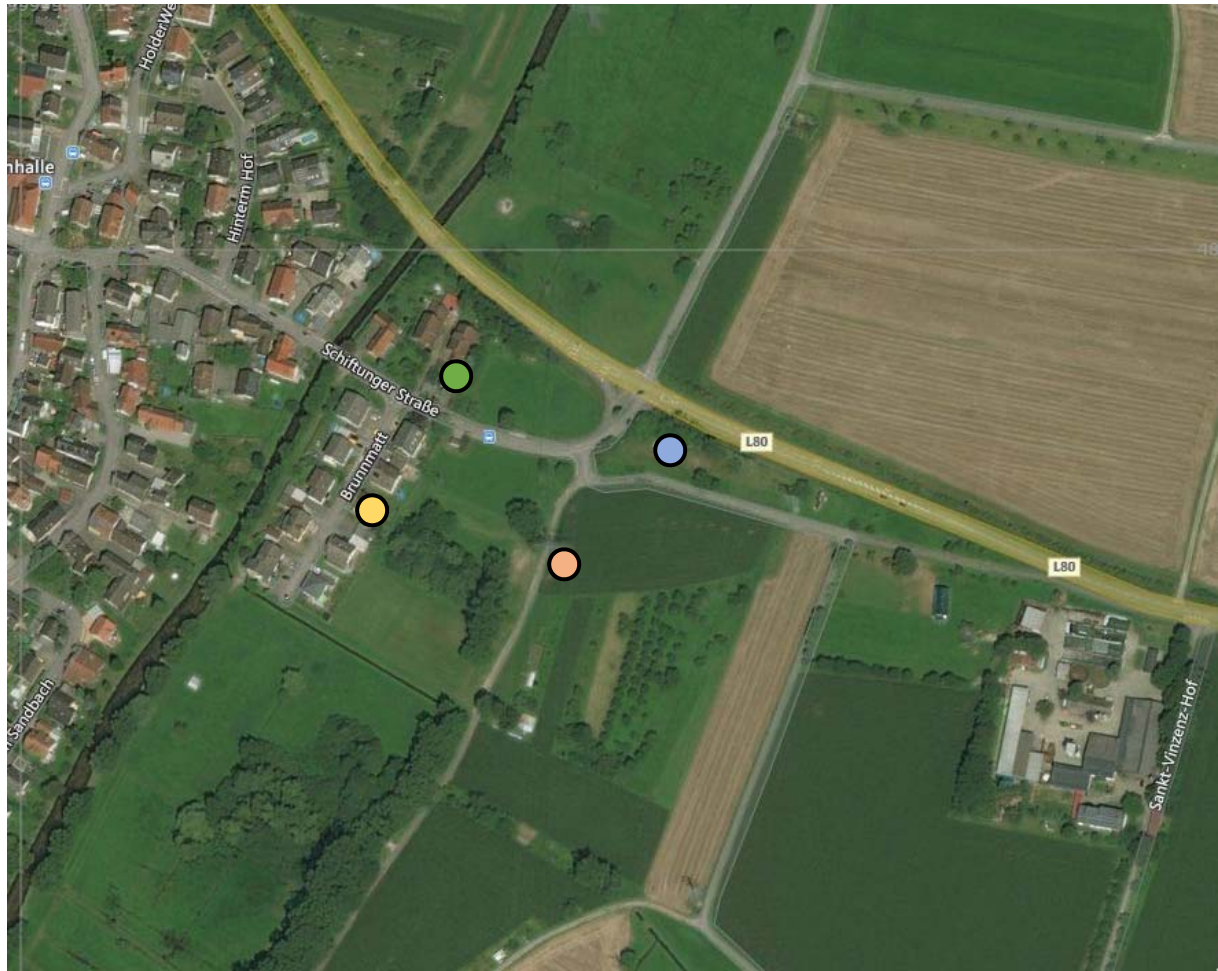
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 179 | m | 19 | m |

- Wohngebiet mit einer Vielzahl an EFH
- A5 in 50 m (DTV \approx 73.000 Kfz)

| Mastposition Neubau  | | Mastposition Rückbau  | | Referenzgebäude Neubau  | | Referenzgebäude Rückbau  | |
|--|---------|---|---------|---|---------|--|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3437223 | 5402733 | 3437156 | 5402671 | 3437099 | 5402775 | 3437051 | 5402700 |





Engstelle 09 - Halberstung



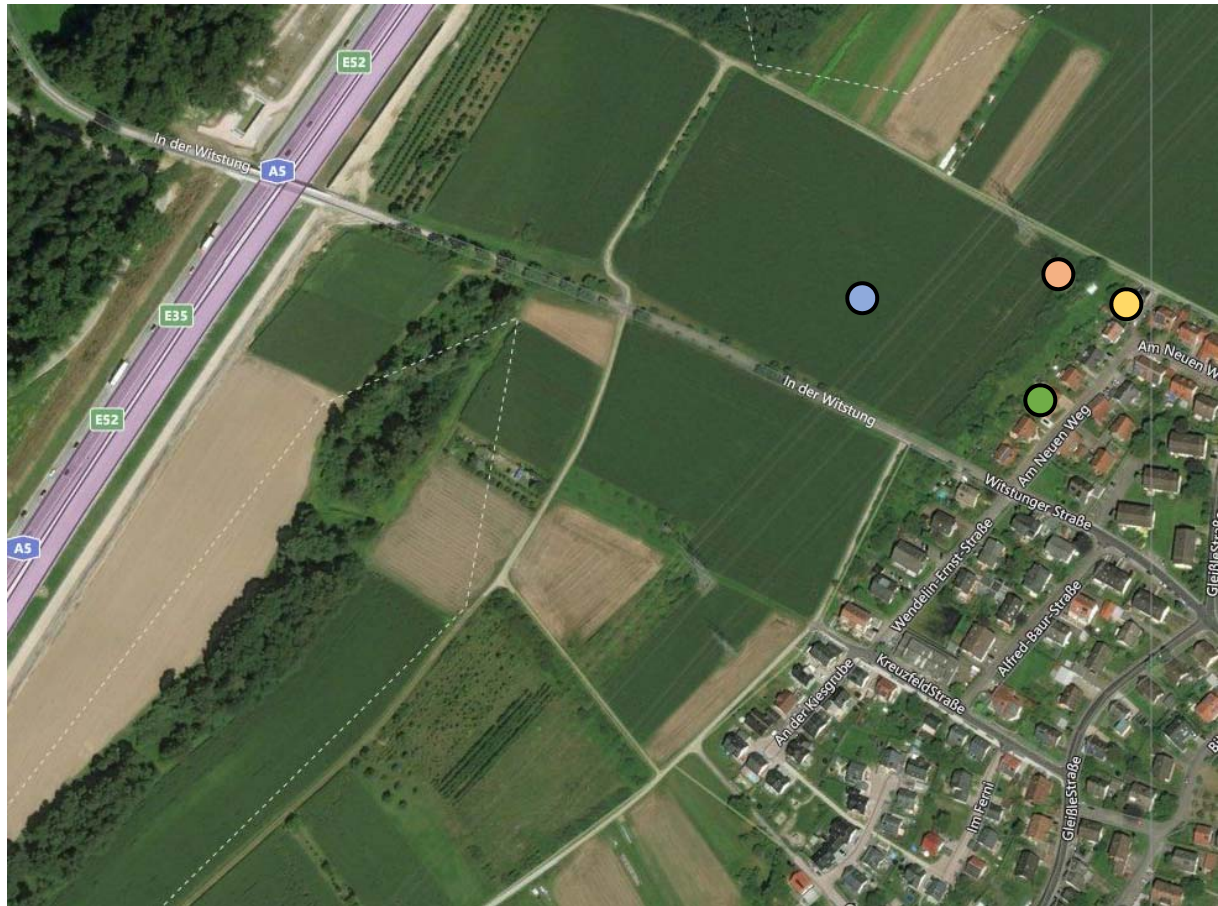
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 131 | m | 109 | m |

- kleine Ortschaft mit einer Vielzahl an EFH
- A5 in 540 m + LSW (DTV \approx 73.000 Kfz)

| Mastposition Neubau  | | Mastposition Rückbau  | | Referenzgebäude Neubau  | | Referenzgebäude Rückbau  | |
|--|---------|---|---------|---|---------|--|---------|
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3435903 | 5401207 | 3436041 | 5401217 | 3436013 | 5401128 | 3436081 | 5401199 |





Engstelle 10 - Weitenung



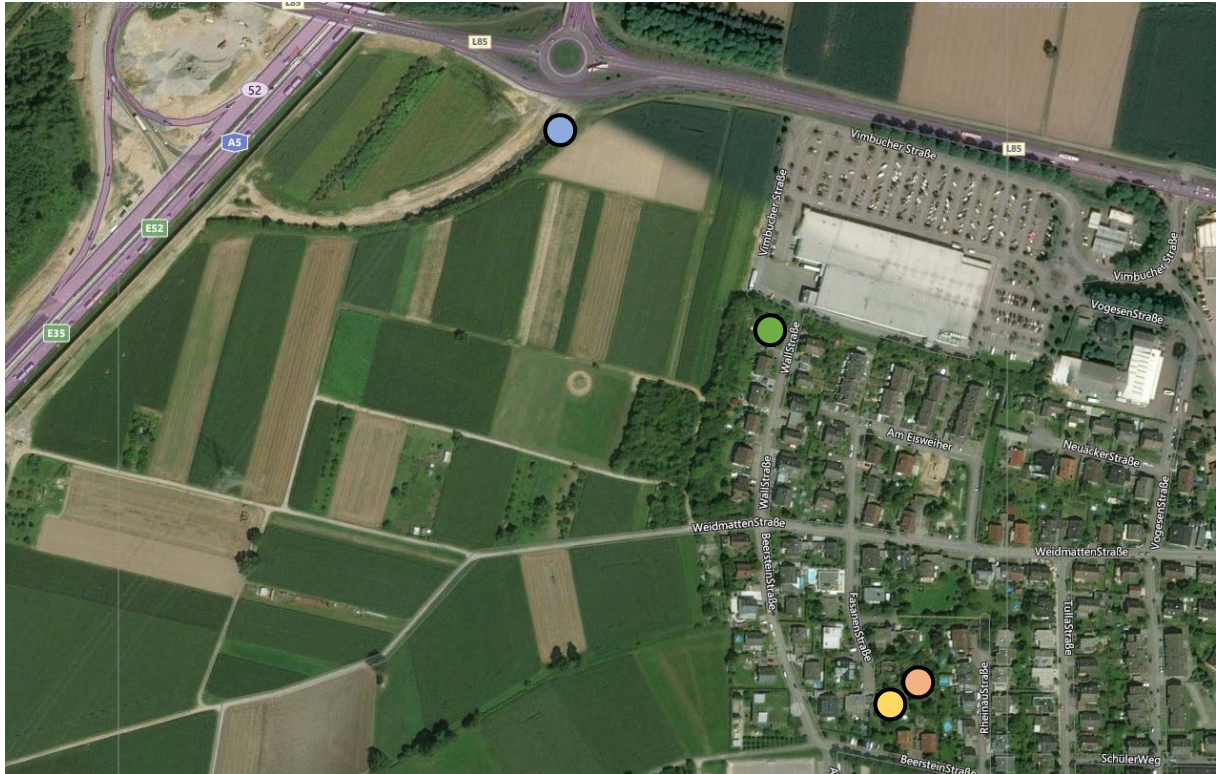
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 135 | m | 44 | m |

- Wohngebiet mit einer Vielzahl an EFH
- A5 in 430 m (DTV \approx 73.000 Kfz)

| Mastposition Neubau | | Mastposition Rückbau | | Referenzgebäude Neubau | | Referenzgebäude Rückbau | |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
|  | |  | |  | |  | |
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3434220 | 5399040 | 3434509 | 5398573 | 3434399 | 5398870 | 3434497 | 5398564 |





Engstelle 11 - Vimbuch



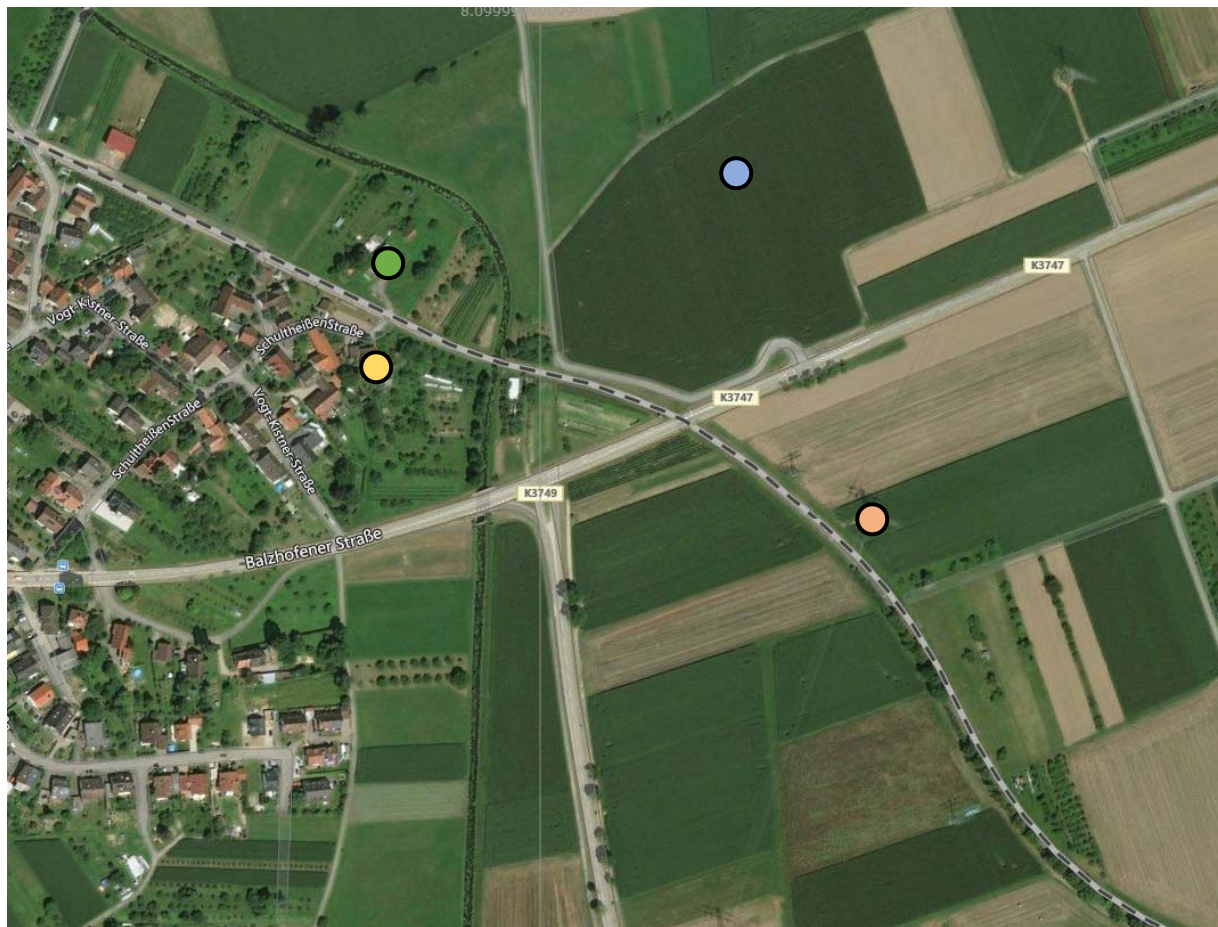
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 247 | m | 15 | m |

- Wohngebiet mit einer Vielzahl an EFH
- A5 in 420 m (DTV \approx 73.000 Kfz
- Großeinkaufsmarkt in 50 m

| Mastposition Neubau | | Mastposition Rückbau | | Referenzgebäude Neubau | | Referenzgebäude Rückbau | |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
|  | |  | |  | |  | |
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3433986 | 5397871 | 3434073 | 5397625 | 3433742 | 5397804 | 3433729 | 5397735 |





Engstelle 12 - Balzhofen



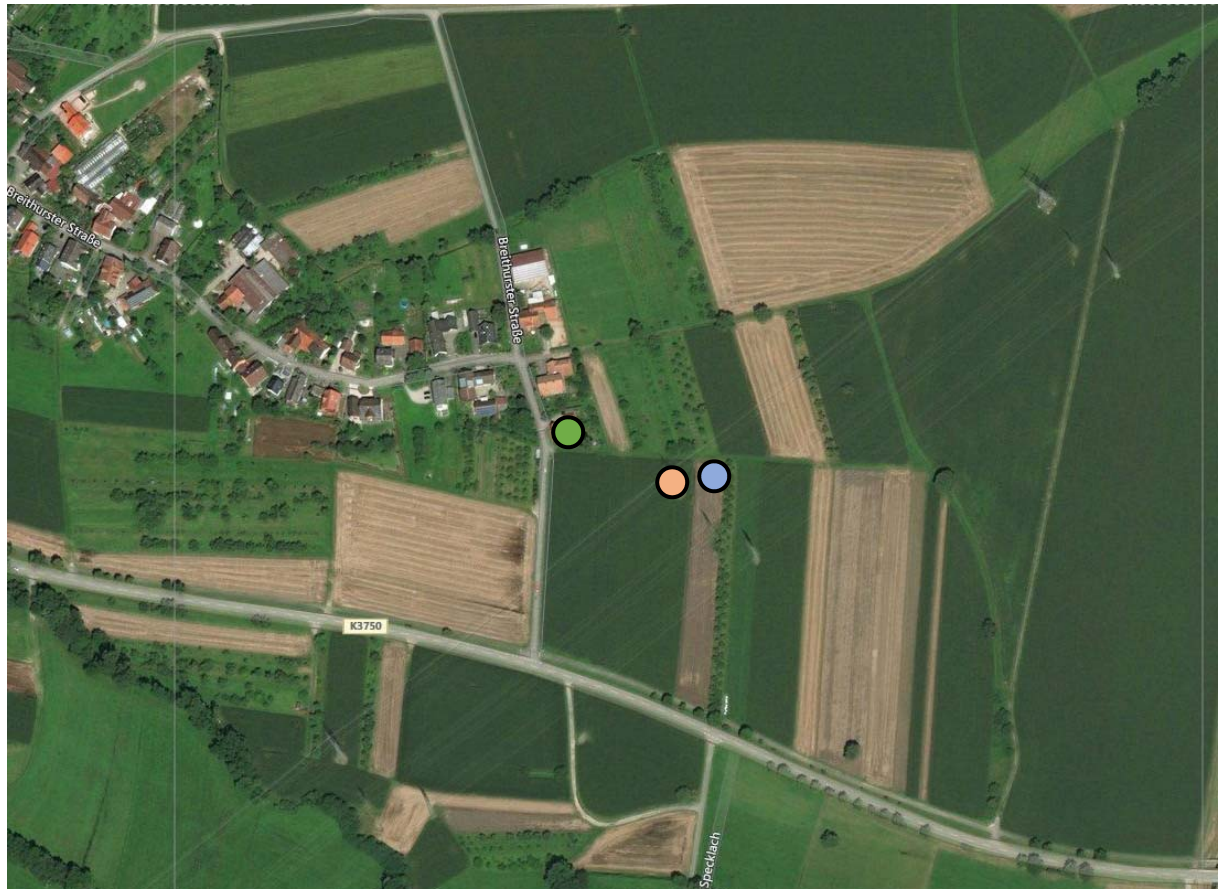
— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community

| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 253 | m | 361 | m |

- kleine Ortslage mit Tendenz zum MD/MI
- Bahntrasse direkt angrenzend

| Mastposition Neubau | | Mastposition Rückbau | | Referenzgebäude Neubau | | Referenzgebäude Rückbau | |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
|  | |  | |  | |  | |
| HW | RW | HW | RW | HW | RW | HW | RW |
| 3432715 | 5394354 | 3432696 | 5394339 | 3432612 | 5394379 | 3432612 | 5394379 |


Engstelle 13 - Breithurst



— Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community


| Abstand Neubau | | Abstand Rückbau | |
|----------------|---|-----------------|---|
| 106 | m | 93 | m |

- kleine Ortslage mit vereinzelt EFH

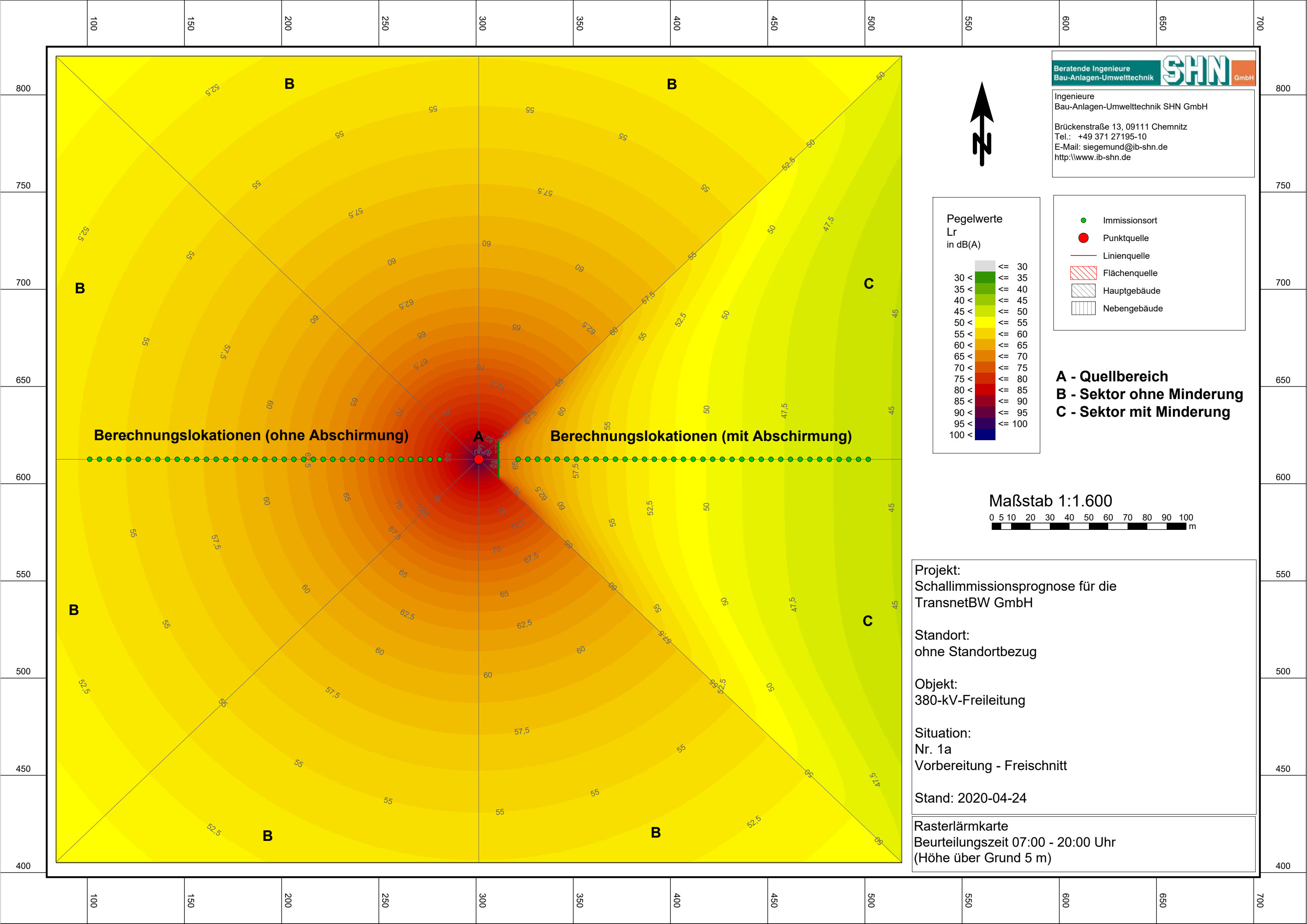
| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

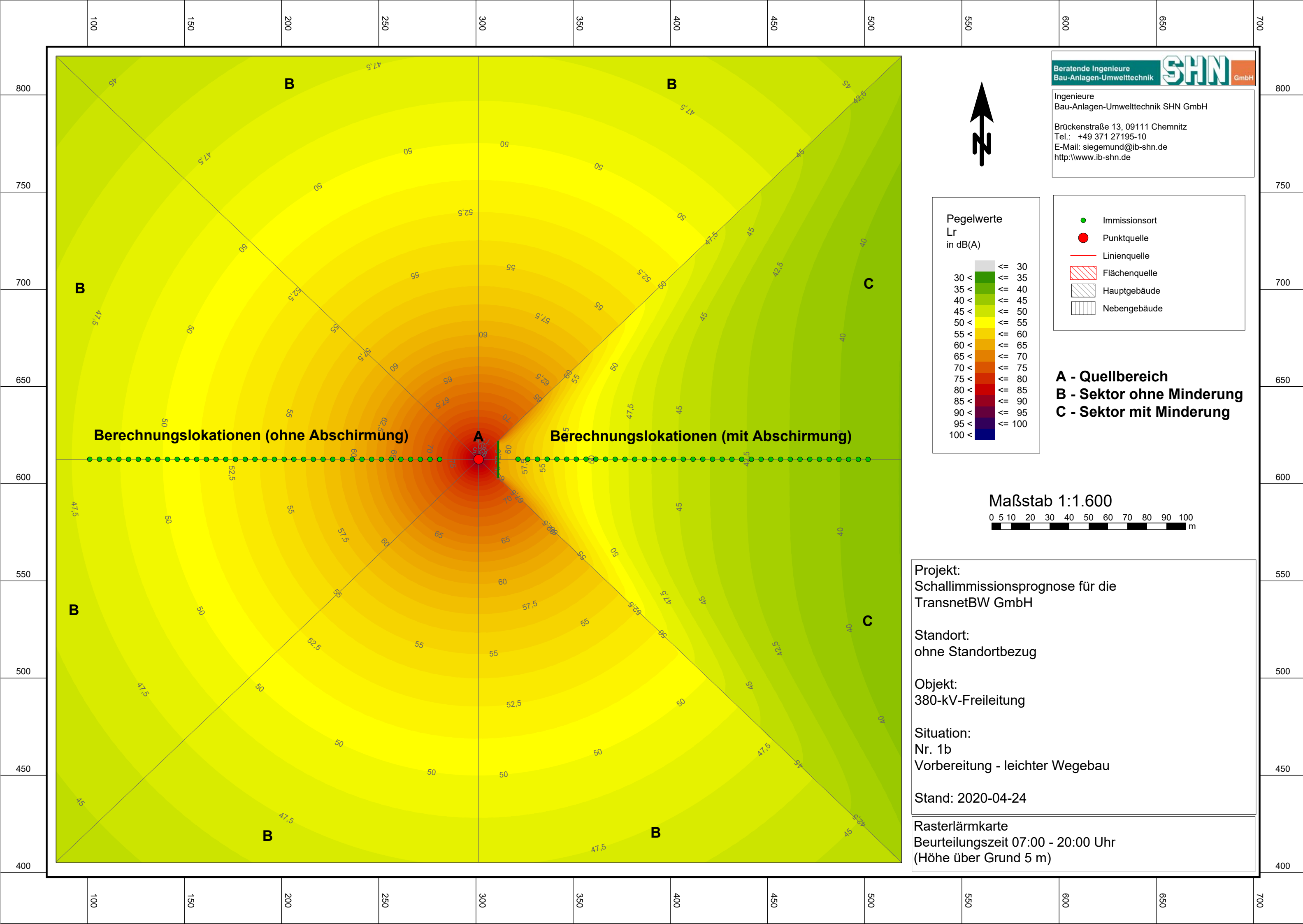
Anhang 3 - Übersicht der situationsabhängigen Über- und Unterschreitungen

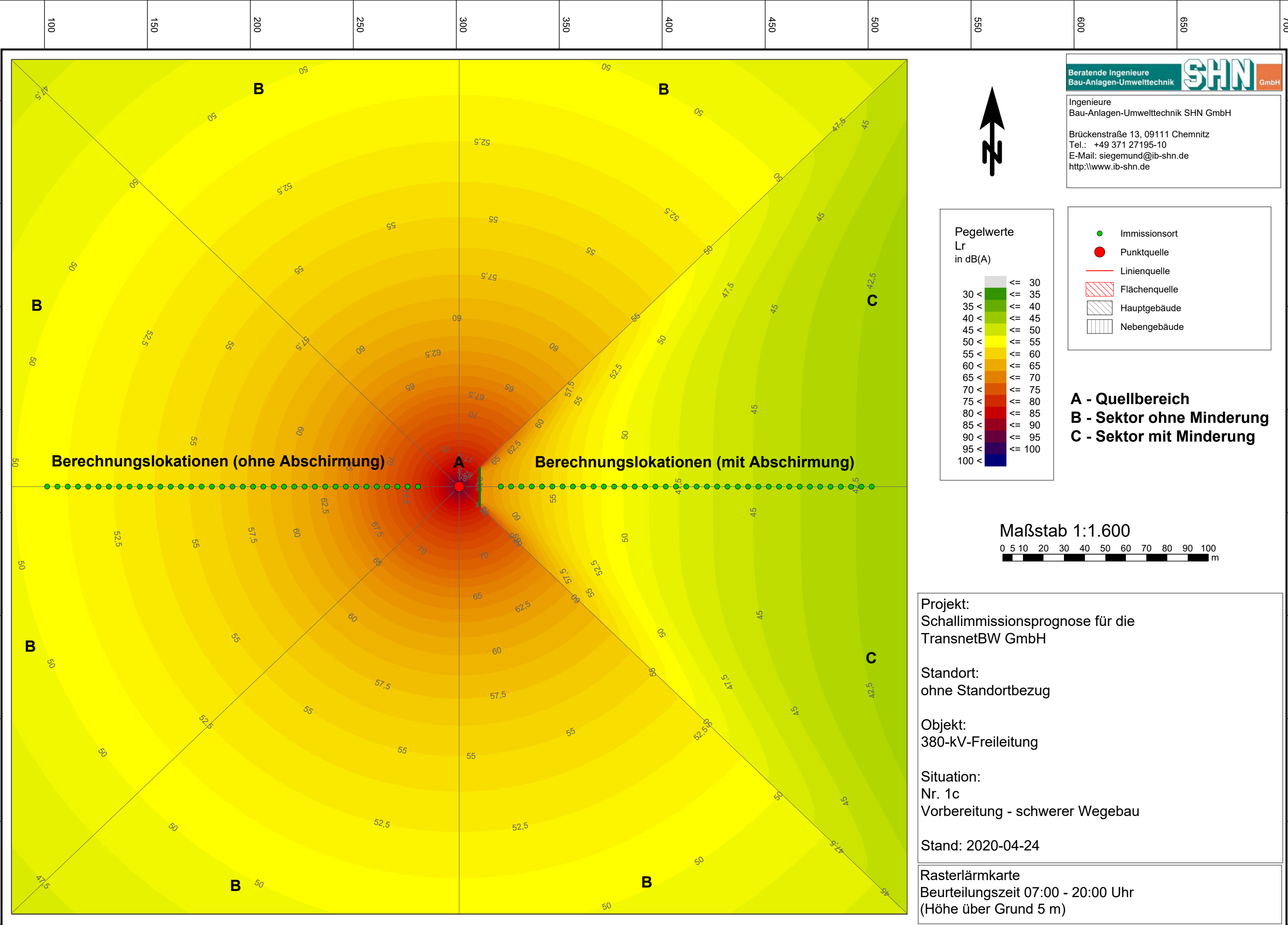
| Übersicht der situationsabhängigen Richtwertüber- oder unterschreitung | | | | | | | Neubau (NB) | | | | | | | | | | Rückbau (RB) | | | |
|--|--|----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|
| Engstelle [-] | Adresse [-] | Koordinaten Gauß-Krüger | Richtwert [dB(A)] | Abstand NB [m] | Abstand RB [m] | Maßnahme [-] | Sit 1a unbekannt | Sit 1b unbekannt | Sit 1c unbekannt | Sit 2a 1-2 Tage | Sit 2b 3 Tage | Sit 2c 1 Tag | Sit 2d 5 Tage | Sit 2e 5 Tage | Sit 3a 7 Tage | Sit 3b 1 Tag | Sit 4a 1 Tag | Sit 4b 2 Tage | Sit 4c 2 Tage | Sit 4d 1-4 Tage |
| 01 - Daxlanden | Hohleichweg 1 76189 Karlsruhe | 3450117 5430174 | 55 | 257 | 257 | ohne Abschirmung | -3,3 | -9,4 | -6,6 | 9,4 | -7,3 | -5,8 | -1,6 | 18,3 | -7,5 | -12,4 | -7,5 | -7,4 | -7,3 | 3,1 |
| | | | | | | mit Abschirmung | -11,5 | -17,6 | -14,8 | 0,9 | -15,5 | -14,0 | -9,8 | 16,4 | -15,7 | -20,6 | -15,7 | -15,6 | -15,5 | -5,1 |
| 02 - Forchheim | Rosenstraße 79 76287 Rheinstetten | 3449771 5427422 | 55 | 80 | 23 | ohne Abschirmung | 8,5 | 2,4 | 5,2 | 21,2 | 4,5 | 6,0 | 10,2 | 30,9 | 4,3 | -0,6 | 17,1 | 17,2 | 17,3 | 27,7 |
| | | | | | | mit Abschirmung | -1,8 | -7,9 | -5,1 | 10,6 | -5,8 | -4,3 | -0,1 | 28,7 | -6,0 | -10,9 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 14,4 |
| 03 - Mörsch | Otto-Hahn-Str. 20 76287 Rheinstetten | 3447220 5424996 | 55 | 339 | 339 | ohne Abschirmung | -6,2 | -12,3 | -9,5 | 6,6 | -10,2 | -8,7 | -4,5 | 15,4 | -10,4 | -15,3 | -10,4 | -10,3 | -10,2 | 0,2 |
| | | | | | | mit Abschirmung | -13,8 | -19,9 | -17,1 | -1,4 | -17,8 | -16,3 | -12,1 | 13,6 | -18,0 | -22,9 | -18,0 | -17,9 | -17,8 | -7,4 |
| 04 - Würmersheim | Verding 4 | 3446046 | 55 | 104 | | ohne Abschirmung | 5,6 | -0,5 | 2,3 | 18,2 | 1,6 | 3,1 | 7,3 | 27,7 | 1,4 | -3,5 | | | | |
| | 76448 Durmersheim | 5422418 | | | | mit Abschirmung | -4,1 | -10,2 | -7,4 | 8,3 | -8,1 | -6,6 | -2,4 | 25,5 | -8,3 | -13,2 | | | | |
| | Carl-Orff-Weg 1 | 3446009 | 55 | | 95 | | | | | | | | | | | | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 13,1 |
| | 76448 Durmersheim | 5422265 | | | | | | | | | | | | | | | -7,5 | -7,4 | -7,3 | 3,1 |
| 05 - Durmersheim | Sürdring 8 | 3445887 | 50 | 161 | | ohne Abschirmung | 6,3 | 0,2 | 3,0 | 19,0 | 2,3 | 3,8 | 8,0 | 28,1 | 2,1 | -2,8 | | | | |
| | 76448 Durmersheim | 5420916 | | | | mit Abschirmung | -2,7 | -8,8 | -6,0 | 9,8 | -6,7 | -5,2 | -1,0 | 26,1 | -6,9 | -11,8 | | | | |
| | Am Rankrain 18 76448 Durmersheim | 3445915 5421026 | 50 | | 156 | ohne Abschirmung mit Abschirmung | | | | | | | | | | | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 13,0 |
| 06 - Bietigheim | Dietrich-Bohnhoefter-Str-103 76467 Bietigheim | 3445842 5419865 | 55 | 318 | 219 | ohne Abschirmung | -5,6 | -11,7 | -8,9 | 7,2 | -9,6 | -8,1 | -3,9 | 16,0 | -9,8 | -14,7 | -6,1 | -6,0 | -5,9 | 4,5 |
| | | | | | | mit Abschirmung | -13,3 | -19,4 | -16,6 | -0,9 | -17,3 | -15,8 | -11,6 | 14,2 | -17,5 | -22,4 | -14,5 | -14,4 | -14,3 | -3,9 |
| 07 - Rauental | Federbachstraße 28 | 3445227 | 55 | 65 | | ohne Abschirmung | 11,0 | 4,9 | 7,7 | 23,5 | 7,0 | 8,5 | 12,7 | 33,4 | 6,8 | 1,9 | | | | |
| | 76437 Rauental | 5413802 | | | | mit Abschirmung | 0,0 | -6,1 | -3,3 | 12,4 | -4,0 | -2,5 | 1,7 | 31,0 | -4,2 | -9,1 | | | | |
| | Josef-Bechtold-Str. 10 76437 Rauental | 3445227 5413627 | 55 | | 22 | ohne Abschirmung mit Abschirmung | | | | | | | | | | | 18,9 | 19,0 | 19,1 | 29,5 |
| 08 - Sandweier | Grenzstraße 3 | 3440650 | 55 | 179 | | ohne Abschirmung | 0,1 | -6,0 | -3,2 | 12,8 | -3,9 | -2,4 | 1,8 | 21,9 | -4,1 | -9,0 | | | | |
| | 76532 Baden-Baden | 5408741 | | | | mit Abschirmung | -8,7 | -14,8 | -12,0 | 3,8 | -12,7 | -11,2 | -7,0 | 19,9 | -12,9 | -17,8 | | | | |
| | Grenzstraße 1 | 3440636 | 55 | | 19 | ohne Abschirmung | | | | | | | | | | | 18,9 | 19,0 | 19,1 | 29,5 |
| | 76532 Baden-Baden | 5408728 | | | | mit Abschirmung | | | | | | | | | | | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 15,9 |
| 09 - Halberstung | Schiftunger Str. 2 | 3437099 | 55 | 131 | | ohne Abschirmung | 3,4 | -2,7 | 0,1 | 16,0 | -0,6 | 0,9 | 5,1 | 25,3 | -0,8 | -5,7 | | | | |
| | 76547 Sinzheim | 5402775 | | | | mit Abschirmung | -5,9 | -12,0 | -9,2 | 6,5 | -9,9 | -8,4 | -4,2 | 23,2 | -10,1 | -15,0 | | | | |
| | Brunnmatt 5 76547 Sinzheim | 3437051 5402700 | 55 | | 109 | ohne Abschirmung mit Abschirmung | | | | | | | | | | | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 11,6 |
| 10 - Weitenung | Am Neuen Weg 18 | 3436013 | 55 | 135 | | ohne Abschirmung | 3,0 | -3,1 | -0,3 | 15,7 | -1,0 | 0,5 | 4,7 | 24,9 | -1,2 | -6,1 | | | | |
| | 77815 Bühl | 5401128 | | | | mit Abschirmung | -6,2 | -12,3 | -9,5 | 6,2 | -10,2 | -8,7 | -4,5 | 22,8 | -10,4 | -15,3 | | | | |
| | Am Neuen Weg 8 | 3436081 | 55 | | 44 | ohne Abschirmung | | | | | | | | | | | 11,5 | 11,6 | 11,7 | 22,1 |
| | 77815 Bühl | 5401199 | | | | mit Abschirmung | | | | | | | | | | | -0,9 | -0,8 | -0,7 | 9,8 |
| 11 - Vimbuch | Wallstraße 17 | 3434399 | 55 | 247 | | ohne Abschirmung | -2,9 | -9,0 | -6,2 | 9,8 | -6,9 | -5,4 | -1,2 | 18,7 | -7,1 | -12,0 | | | | |
| | 77815 Bühl | 5398870 | | | | mit Abschirmung | -11,2 | -17,3 | -14,5 | 1,3 | -15,2 | -13,7 | -9,5 | 16,8 | -15,4 | -20,3 | | | | |
| | Fasanenstraße 13 | 3434497 | 55 | | 15 | ohne Abschirmung | | | | | | | | | | | 18,9 | 19,0 | 19,1 | 29,5 |
| | 77815 Bühl | 5398564 | | | | mit Abschirmung | | | | | | | | | | | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 15,9 |
| 12 - Balzhofen | Schultheißenstraße 23 | 3433742 | 55 | 253 | | ohne Abschirmung | -3,3 | -9,4 | -6,6 | 9,4 | -7,3 | -5,8 | -1,6 | 18,3 | -7,5 | -12,4 | | | | |
| | 77815 Bühl | 5397804 | | | | mit Abschirmung | -11,5 | -17,6 | -14,8 | 0,9 | -15,5 | -14,0 | -9,8 | 16,4 | -15,7 | -20,6 | | | | |
| | Schultheißenstraße 16 77815 Bühl | 3433729 5397735 | 55 | | 361 | | | | | | | | | | | | -10,9 | -10,8 | -10,7 | -0,3 |
| 13 - Breithurst | Breithurster Straße 30 | 3432612 | 60 | 106 | 93 | ohne Abschirmung | 0,6 | -5,5 | -2,7 | 13,2 | -3,4 | -1,9 | 2,3 | 22,7 | -3,6 | -8,5 | -2,5 | -2,4 | -2,3 | 8,1 |
| | 77833 Ottersweier | 5394379 | | | | mit Abschirmung | -9,1 | -15,2 | -12,4 | 3,3 | -13,1 | -11,6 | -7,4 | 20,5 | -13,3 | -18,2 | -12,5 | -12,4 | -12,3 | -1,9 |

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| Projekt | Schalltechnisches Gutachten - Baulärm |  |
| Vorhabenträger | TransnetBW GmbH | |
| Bearbeiter | Ingenieure SHN GmbH | |

Anhang 4 - Lärmrasterkarten







Beratende Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13, 09111 Chemnitz
Tel.: +49 371 27195-10
E-Mail: siegemund@ib-shn.de
http://www.ib-shn.de

Projekt:
Schallimmissionsprognose für die
TransnetBW GmbH

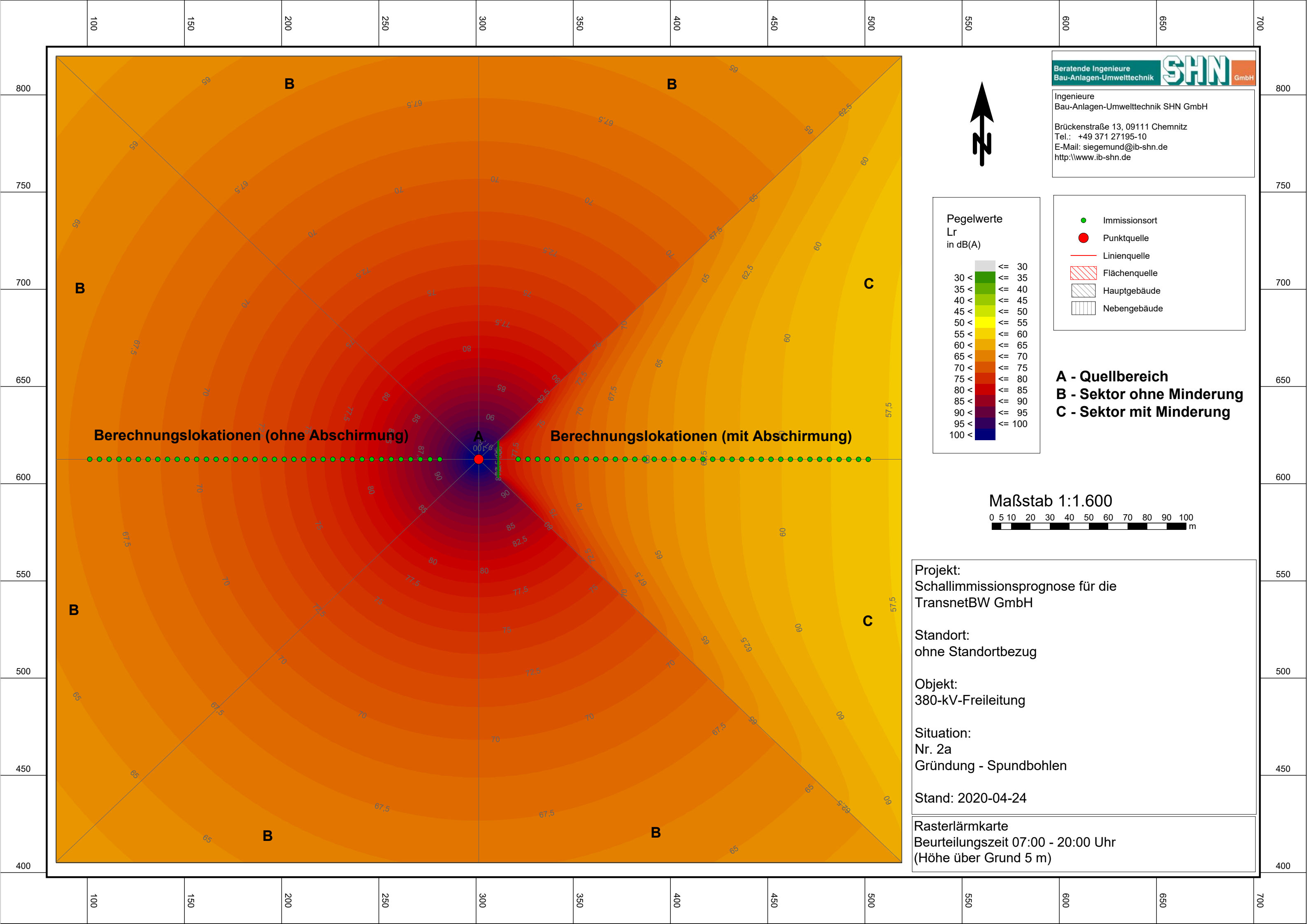
Standort:
ohne Standortbezug

Objekt:
380-kV-Freileitung

Situation:
Nr. 1c
Vorbereitung - schwerer Wegebau

Stand: 2020-04-24

Rasterlärmkarte
Beurteilungszeit 07:00 - 20:00 Uhr
(Höhe über Grund 5 m)



Beratende Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik

SHN
GmbH

Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13, 09111 Chemnitz
Tel.: +49 371 27195-10
E-Mail: siegemund@ib-shn.de
http://www.ib-shn.de

● Immissionsort

● Punktquelle

— Linienquelle

Flächenquelle

Hauptgebäude

Nebengebäude

A - Quellbereich
B - Sektor ohne Minderung
C - Sektor mit Minderung

Pegelwerte
Lr
in dB(A)

| | |
|------------|--------|
| <= 30 | <= 30 |
| < 30 > 35 | <= 35 |
| < 35 > 40 | <= 40 |
| < 40 > 45 | <= 45 |
| < 45 > 50 | <= 50 |
| < 50 > 55 | <= 55 |
| < 55 > 60 | <= 60 |
| < 60 > 65 | <= 65 |
| < 65 > 70 | <= 70 |
| < 70 > 75 | <= 75 |
| < 75 > 80 | <= 80 |
| < 80 > 85 | <= 85 |
| < 85 > 90 | <= 90 |
| < 90 > 95 | <= 95 |
| < 95 > 100 | <= 100 |

Maßstab 1:1.600

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

m

Projekt:
Schallimmissionsprognose für die
TransnetBW GmbH

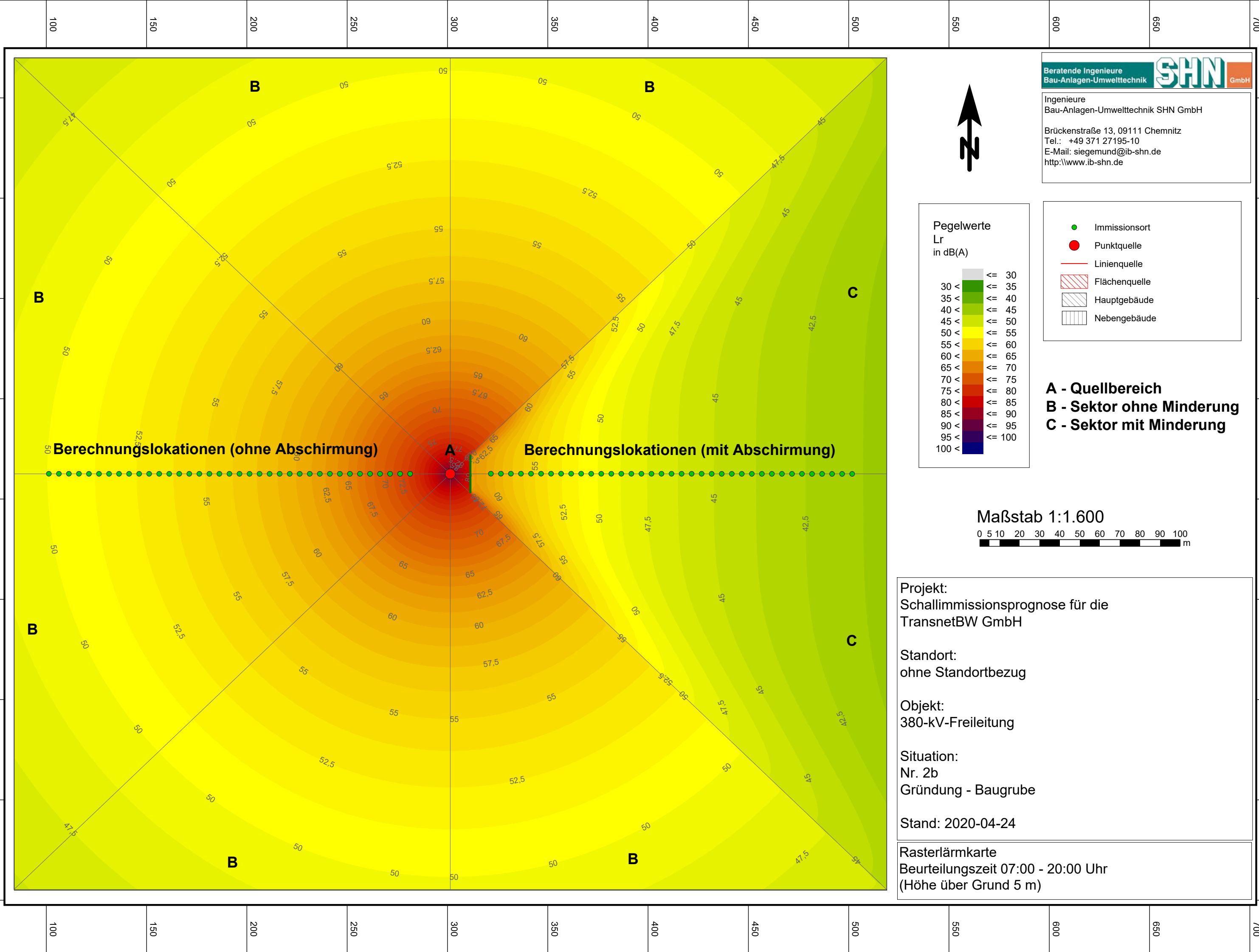
Standort:
ohne Standortbezug

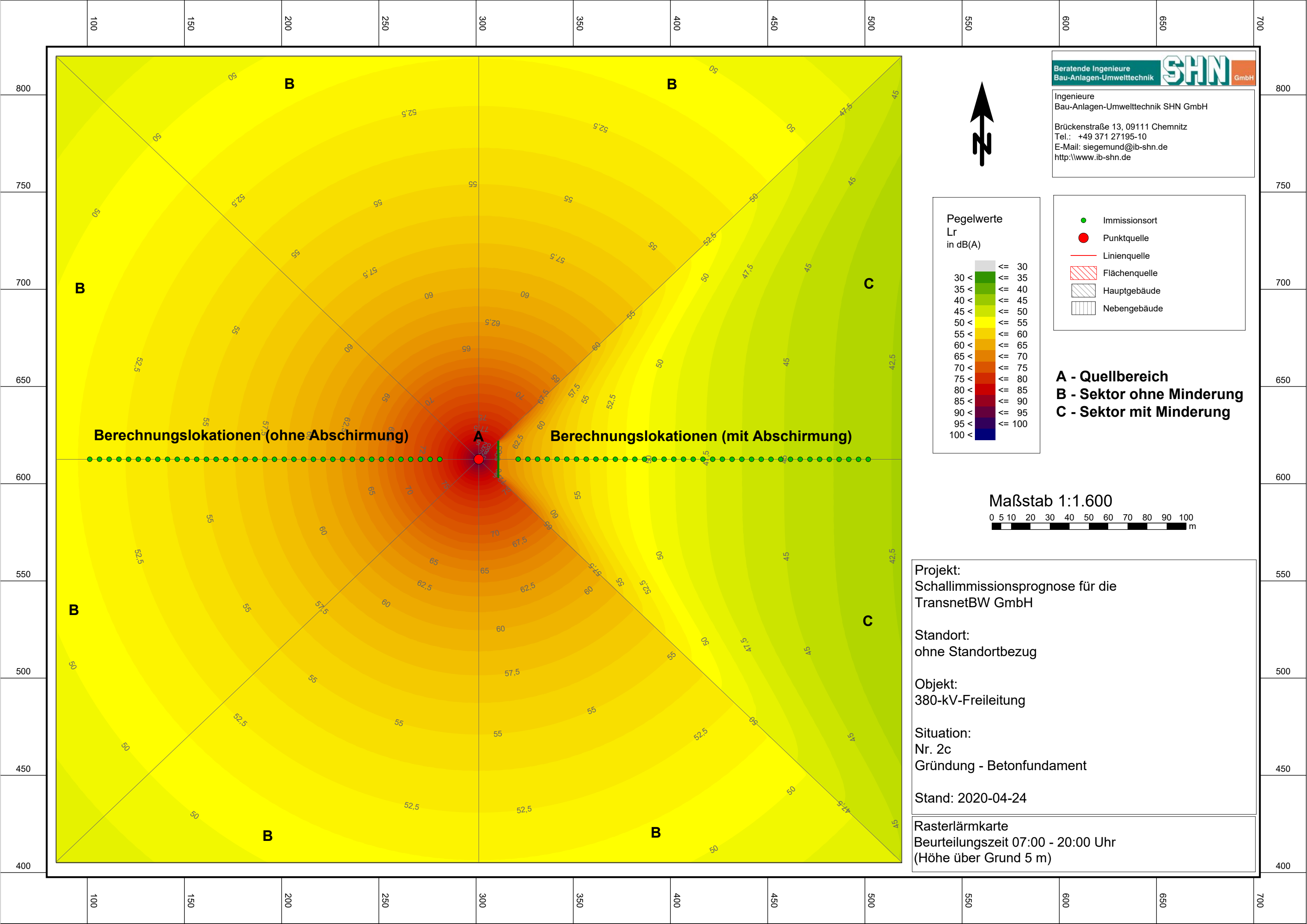
Objekt:
380-kV-Freileitung

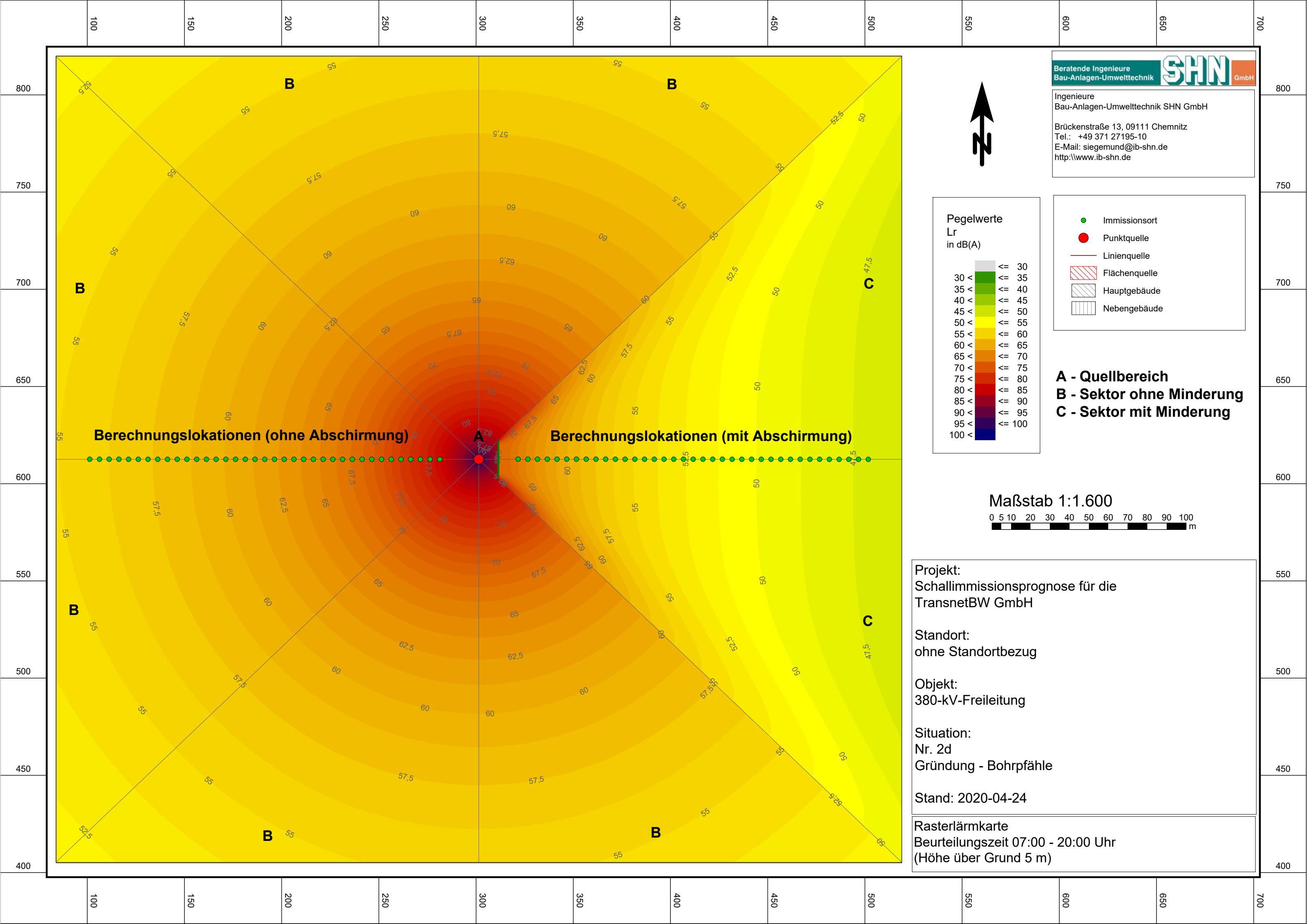
Situation:
Nr. 2a
Gründung - Spundbohlen

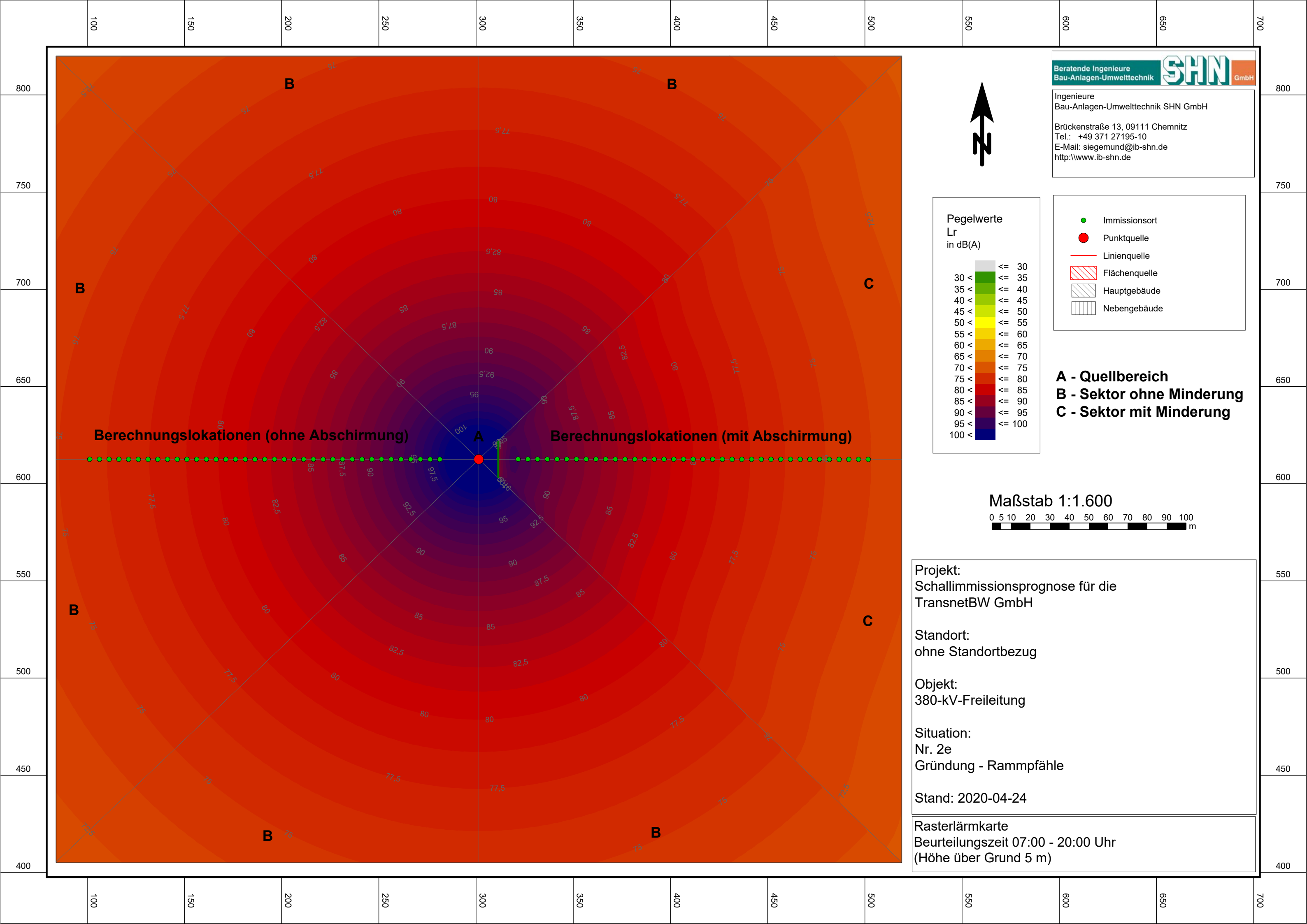
Stand: 2020-04-24

Rasterlärmkarte
Beurteilungszeit 07:00 - 20:00 Uhr
(Höhe über Grund 5 m)









Beratende Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik

SHN
GmbH

Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13, 09111 Chemnitz
Tel.: +49 371 27195-10
E-Mail: siegemund@ib-shn.de
http://www.ib-shn.de

Immissionsort

Punktquelle

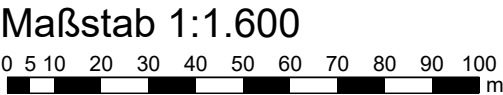
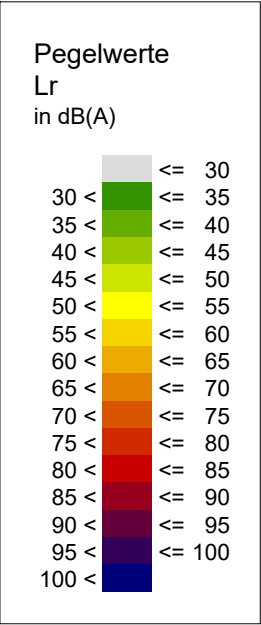
Linienquelle

Flächenquelle

Hauptgebäude

Nebengebäude

A - Quellbereich
B - Sektor ohne Minderung
C - Sektor mit Minderung



Projekt:
Schallimmissionsprognose für die
TransnetBW GmbH

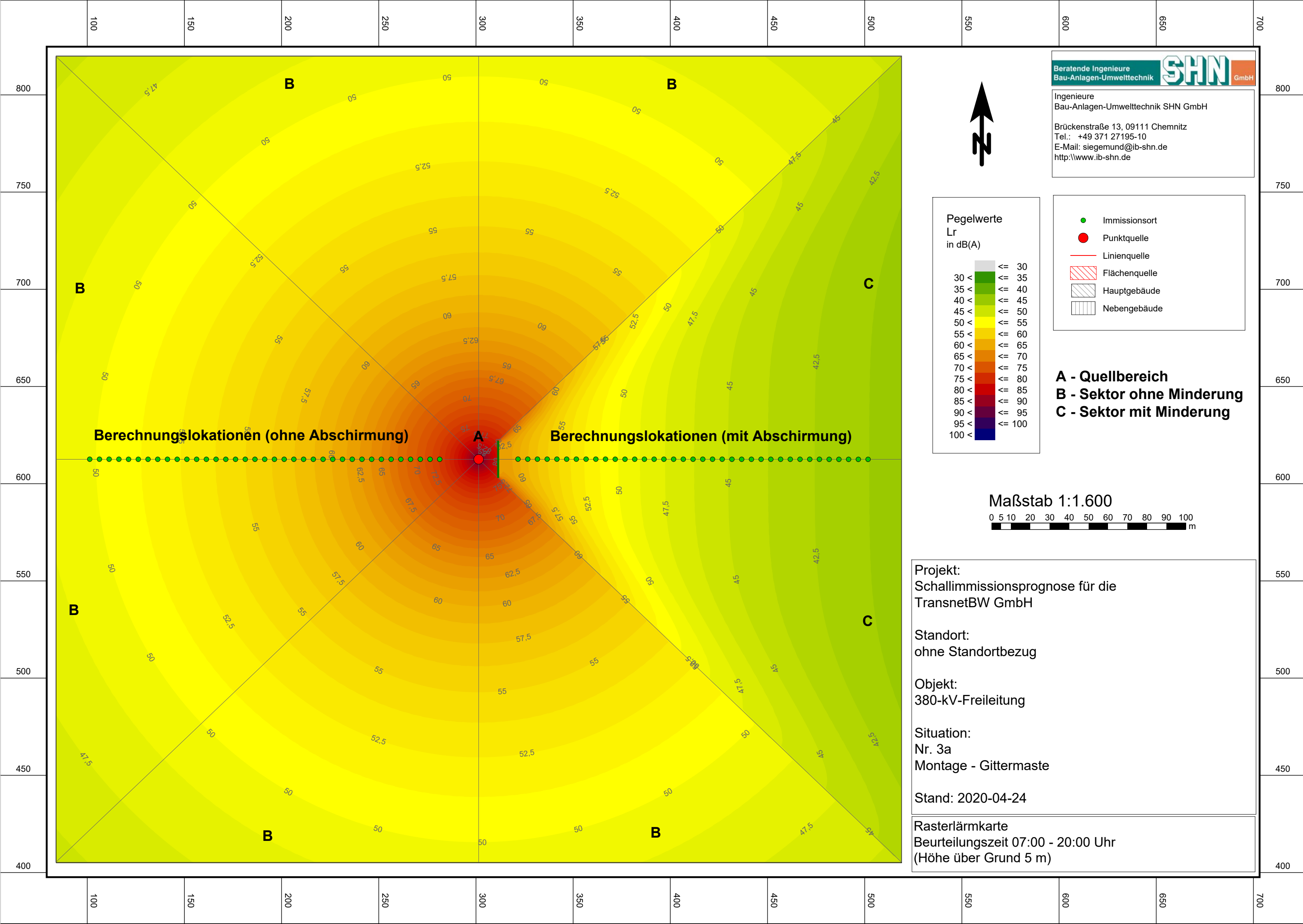
Standort:
ohne Standortbezug

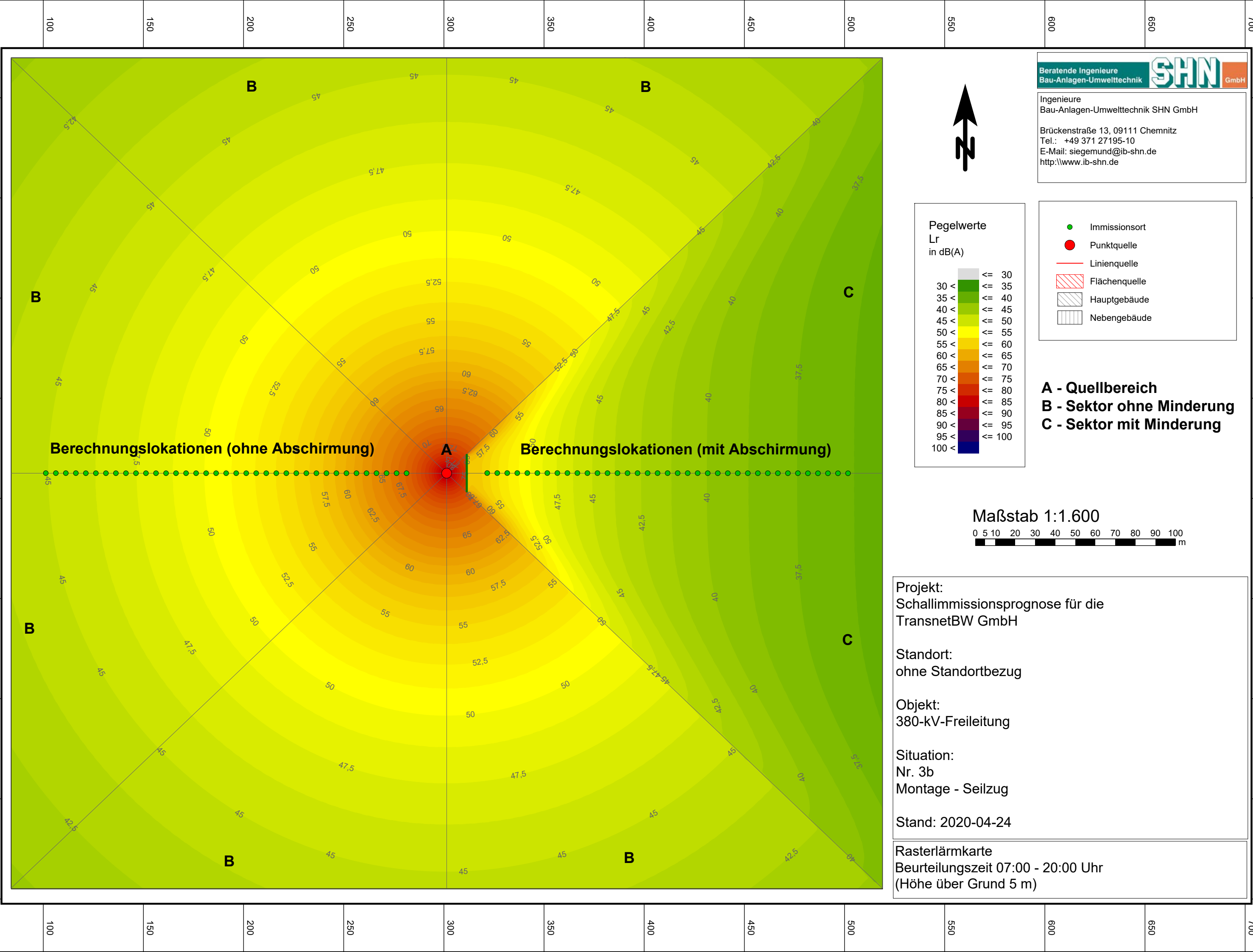
Objekt:
380-kV-Freileitung

Situation:
Nr. 2e
Gründung - Rammpfähle

Stand: 2020-04-24

Rasterlärmkarte
Beurteilungszeit 07:00 - 20:00 Uhr
(Höhe über Grund 5 m)



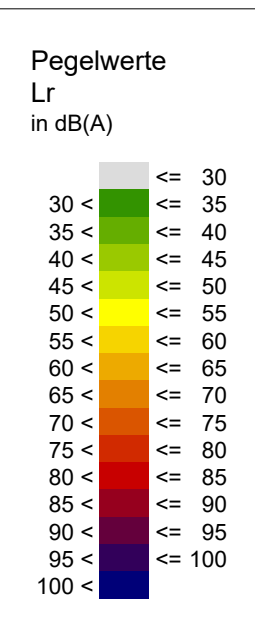


Beratende Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik

SHN
GmbH

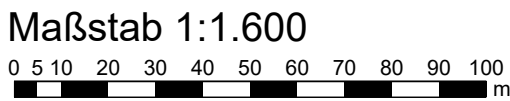
Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13, 09111 Chemnitz
Tel.: +49 371 27195-10
E-Mail: siegemund@ib-shn.de
http://www.ib-shn.de



- Immissionsort
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

A - Quellbereich
B - Sektor ohne Minderung
C - Sektor mit Minderung



Projekt:
Schallimmissionsprognose für die
TransnetBW GmbH

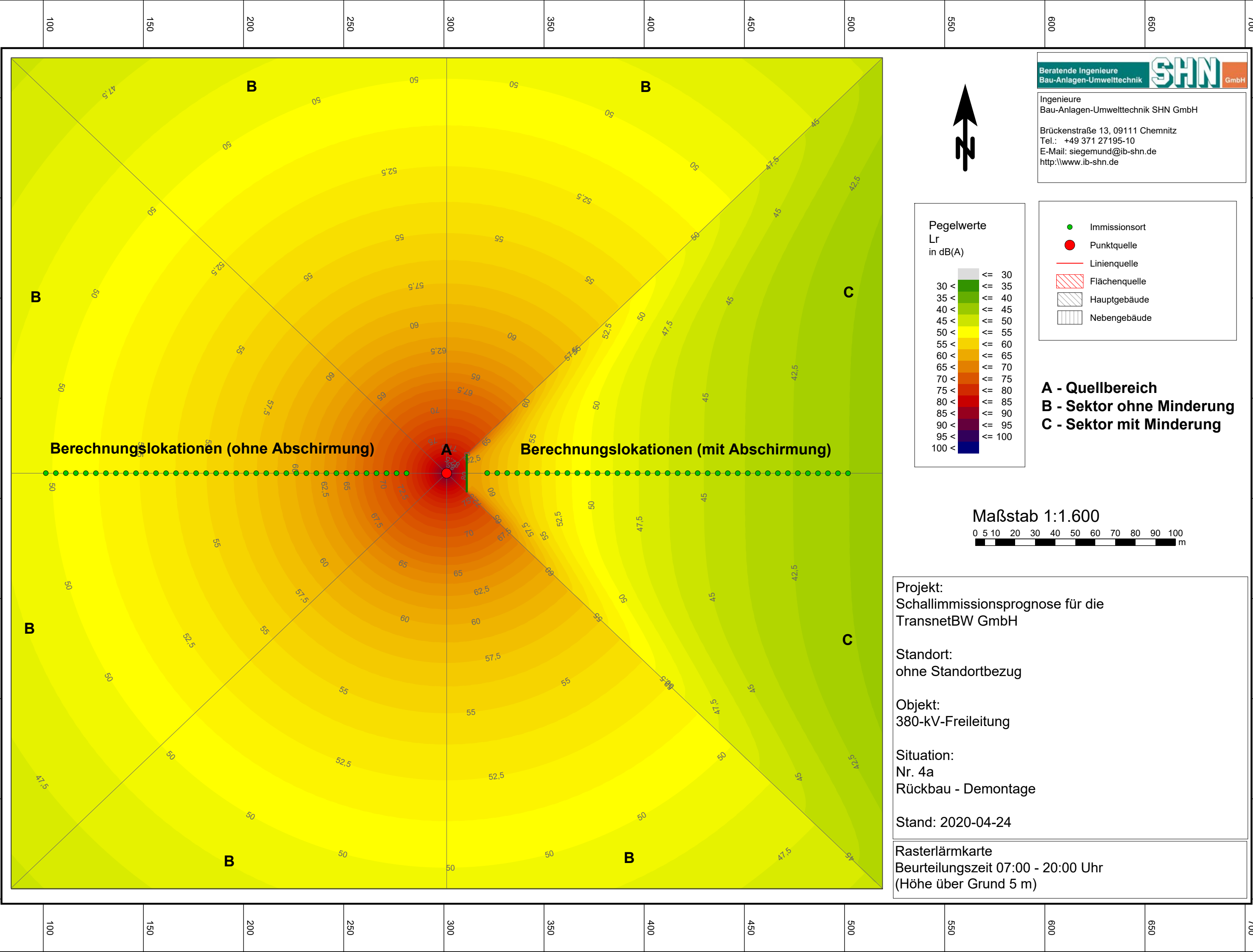
Standort:
ohne Standortbezug

Objekt:
380-kV-Freileitung

Situation:
Nr. 3b
Montage - Seilzug

Stand: 2020-04-24

Rasterlärmkarte
Beurteilungszeit 07:00 - 20:00 Uhr
(Höhe über Grund 5 m)

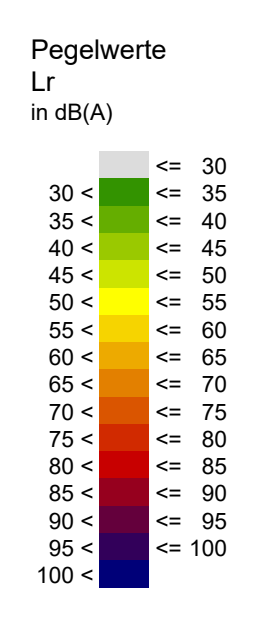


Beratende Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik

SHN
GmbH

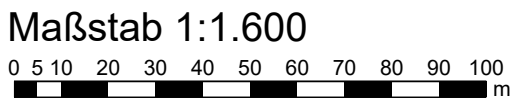
Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13, 09111 Chemnitz
Tel.: +49 371 27195-10
E-Mail: siegemund@ib-shn.de
http://www.ib-shn.de



- Immissionsort
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

A - Quellbereich
B - Sektor ohne Minderung
C - Sektor mit Minderung



Projekt:
Schallimmissionsprognose für die
TransnetBW GmbH

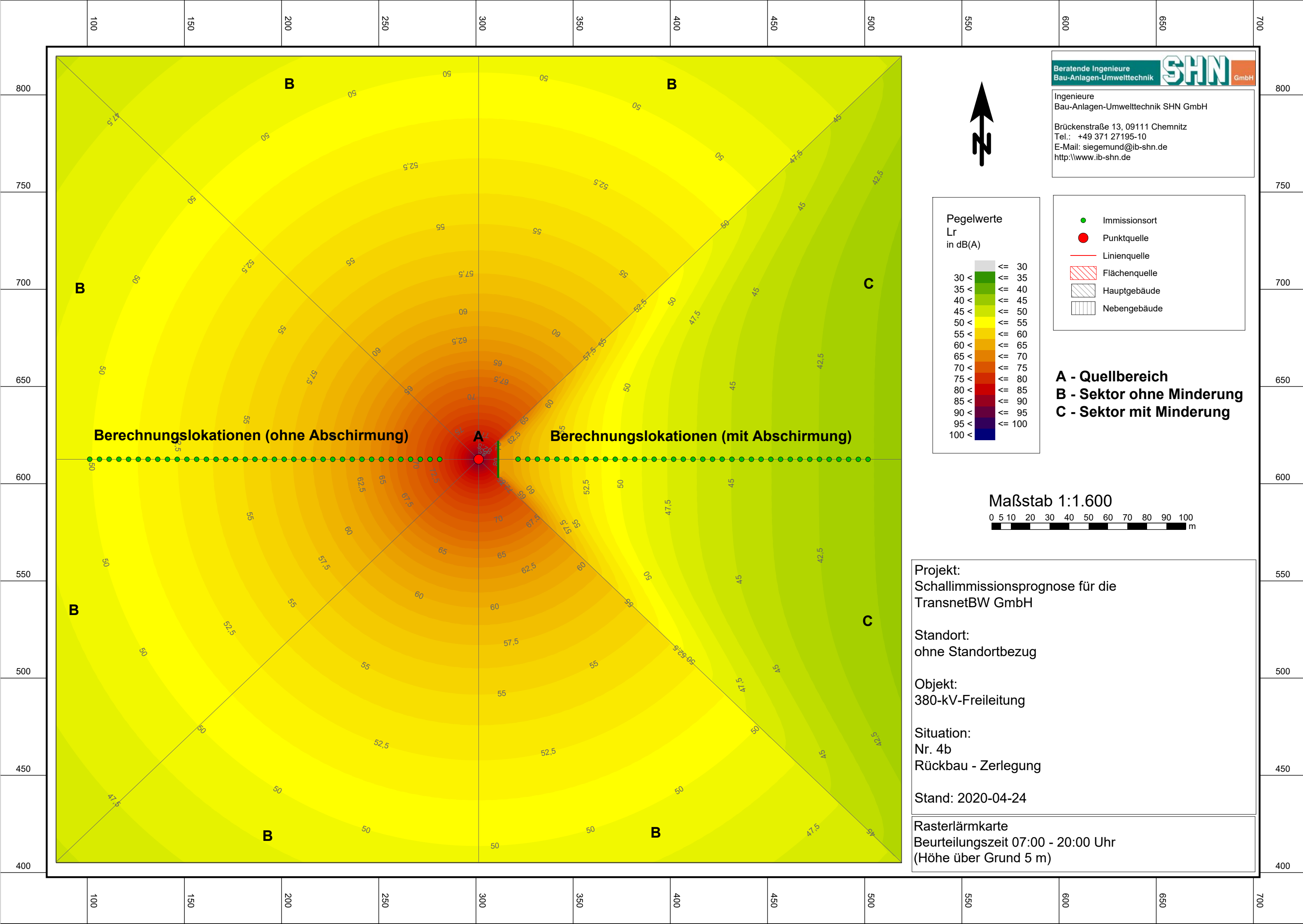
Standort:
ohne Standortbezug

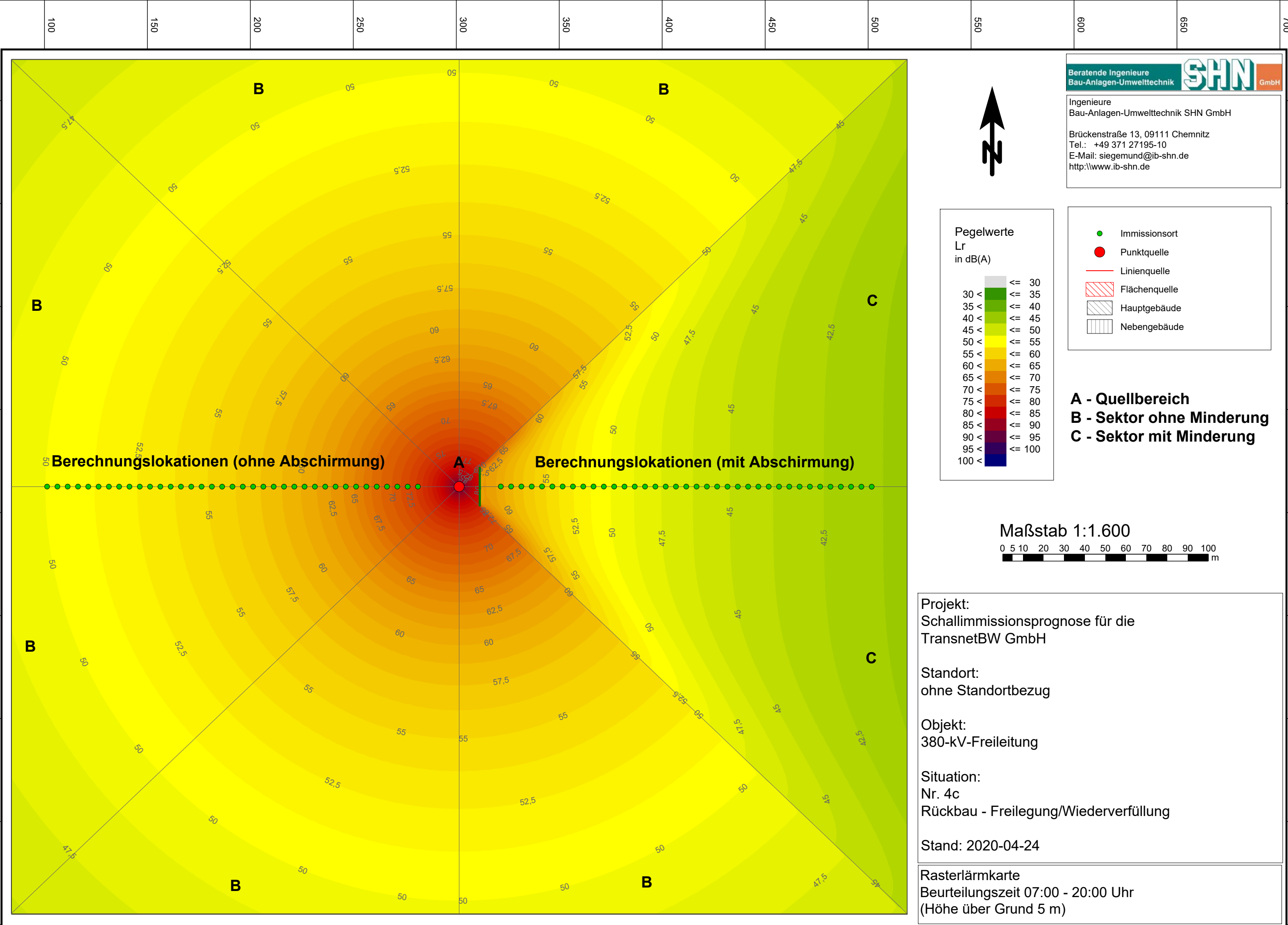
Objekt:
380-kV-Freileitung

Situation:
Nr. 4a
Rückbau - Demontage

Stand: 2020-04-24

Rasterlärmkarte
Beurteilungszeit 07:00 - 20:00 Uhr
(Höhe über Grund 5 m)





Beratende Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik

SHN GmbH

Ingenieure
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH

Brückenstraße 13, 09111 Chemnitz
Tel.: +49 371 27195-10
E-Mail: siegemund@ib-shn.de
http://www.ib-shn.de

● Immissionsort

● Punktquelle

— Linienquelle

Flächenquelle

Hauptgebäude

Nebengebäude

Pegelwerte
Lr
in dB(A)

| | |
|---------|--------|
| <= 30 | <= 30 |
| < 30 > | <= 35 |
| < 35 > | <= 40 |
| < 40 > | <= 45 |
| < 45 > | <= 50 |
| < 50 > | <= 55 |
| < 55 > | <= 60 |
| < 60 > | <= 65 |
| < 65 > | <= 70 |
| < 70 > | <= 75 |
| < 75 > | <= 80 |
| < 80 > | <= 85 |
| < 85 > | <= 90 |
| < 90 > | <= 95 |
| < 95 > | <= 100 |
| < 100 > | |

Projekt:
Schallimmissionsprognose für die
TransnetBW GmbH

Standort:
ohne Standortbezug

Objekt:
380-kV-Freileitung

Situation:
Nr. 4c
Rückbau - Freilegung/Wiederverfüllung

Stand: 2020-04-24

Rasterlärmkarte
Beurteilungszeit 07:00 - 20:00 Uhr
(Höhe über Grund 5 m)

